ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

DIXIÈME SÉRIE

ZOOLOGIE

CORBEIL. — IMPRIMERIE CRÉTÉ

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

ZOOLOGIE

COMPRENANT

L'ANATOMIE, LA PHYSIOLOGIE, LA CLASSIFICATION
ET L'HISTOIRE NATURELLE DES ANIMAUX

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION DE

M. EDMOND PERRIER

DIXIÈME SÉRIE

TOME II

PARIS
MASSON ET Cie, ÉDITEURS
LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
120, Boulevard Saint-Germain

1918

LE

DÉVELOPPEMENT DU CERVEAU
CHEZ LES SINGES

PREMIÈRE PARTIE

PRÉLIMINAIRES — ANTHROPOÏDES

Par R. ANTHONY

AVANT-PROPOS

Si l'on peut actuellement relever dans la littérature anatomique un nombre suffisant d'études concernant la morphologie de l'encéphale chez les Singes adultes, nous sommes dans un état d'ignorance à peu près complète en ce qui concerne cette même morphologie au cours du développement.

On ne saurait trop insister sur le grand inconvénient que présente, et surtout en ce qui concerne le neopallium, une semblable lacune que les anatomistes du système nerveux n'ont jamais manqué d'ailleurs de signaler lorsqu'ils en ont eu l'occasion. Une connaissance approfondie des divers stades du développement ontogénique de l'encéphale des Singes aura pour effet, si on y aboutit jamais, de nous faire beaucoup mieux comprendre l'encéphale humain ; elle apportera sans aucun doute un concours des plus précieux aux recherches d'anatomie comparée qui depuis vingt ans se poursuivent, surtout en Angleterre et en France, pour établir sur des bases enfin rationnelles la description de l'encéphale, plus particulièrement des plissements cérébraux, des Primates en général, de l'Homme en particulier (1).

(1) Il est en effet remarquable que le plan suivant lequel, depuis Leuret, Gratiolet, Ecker et surtout Broca, on décrit le plus souvent dans les mémoires

L'étude du développement de l'encéphale chez les Singes, c'est là malheureusement un programme difficile à remplir. Et personne ne saurait prétendre épuiser d'un seul coup la question.

Je me suis borné, dans le présent mémoire, au seul examen des plissements néopalléaux chez un certain nombre de spécimens que j'avais à ma disposition.

De toutes les questions qui se rapportent à l'embryogénie de l'encéphale des Singes, celle de la morphologie du neopallium paraît tout à la fois la plus importante et la plus féconde. Peut-être a-t-elle, par contre, paru à certains la plus compliquée. J'espère cependant pouvoir montrer qu'il n'en est rien.

En me plaçant à ce point de vue limité, il m'a paru nécessaire de reprendre les quelques rares descriptions des auteurs antérieurs, afin de pouvoir tout à la fois établir des rapprochements avec mes observations personnelles et assurer d'autant les bases de mes conclusions. De plus, presque toutes ces descriptions étant déjà anciennes ont été faites dans un esprit tout différent de celui qui nous guide ; il fallait en quelque sorte les traduire

originaux, et toujours dans les traités classiques, le neopallium de l'Homme et des Singes, soit tel qu'aucune assimilation n'est possible avec le neopallium des Mammifères non Primates. Les sillons considérés comme fondamentaux chez les premiers n'ont aucun rapport avec les sillons fondamentaux des seconds. Les faits sont en somme présentés de telle manière qu'un hiatus infranchissable paraît exister à ce point de vue entre les Primates et les non Primates. Tout ceci n'est point dit d'ailleurs pour diminuer le grand mérite de ceux qui nous ont donné jadis cette clef de la morphologie cérébrale de l'Homme et des Singes à laquelle nous devons de si importantes conclusions. Mais nos connaissances se sont étendues et approfondies, le champ de nos comparaisons possibles s'est considérablement élargi et la méthode qui fut autrefois si précieuse menace actuellement de devenir un obstacle, en d'autres termes elle a fait son temps.

Si l'on excepte les recherches fondamentales de Sir William Turner relatives aux operculisations de la région sylvienne et quelques rares autres, on constate qu'en ce qui concerne la comparaison de la morphologie néopalléale chez les Primates et les non Primates les tentatives anciennes ont, d'une façon générale, été malheureuses. C'est à peu près uniquement dans les travaux récents de G. Elliot Smith, de Holl, de R. Anthony et A. S. de Santa Maria, d'Ariens Kappers, que paraît avoir été envisagé de la façon qui convient ce problème dont l'importance paraît échapper malheureusement encore à beaucoup d'anatomistes. Certains d'entre eux, pris d'une admiration justifiée sans aucun doute, mais par trop exclusive, pour les travaux de Brodmann et de O. Vogt, ont été jusqu'à nier l'intérêt des recherches de morphologie cérébrale. Ariens Kappers a, dans ses mémoires cités (page 4), réfuté cette manière de voir d'une façon si complète qu'il serait actuellement superflu d'insister.

dans le langage que nous parlons. Pour ne point être encore familier à la plupart des anatomistes de l'Homme, imparfait à beaucoup d'égards, ce langage est cependant au moins et en principe un essai de celui que la raison fera prévaloir un jour.

Cette étude se rapporte à un grand nombre de cerveaux de fœtus appartenant à différents groupes et à différentes espèces. Des cerveaux que j'ai examinés pour la première fois, la plupart ont été extraits de spécimens faisant partie du fond d'étude du laboratoire d'Anatomie comparée du Museum; les autres proviennent de sujets existant au laboratoire de Mammalogie et que le professeur Trouessart a bien voulu mettre à ma disposition.

Il convient de noter, avant de lire ce mémoire, que les données classiques concernant le développement du neopallium humain sont supposées connues ; nous verrons d'ailleurs, dans les conclusions générales, comment et dans quelle mesure les résultats de ces recherches permettent d'en modifier, sinon la substance elle-même, du moins l'interprétation.

I. — CONSIDÉRATIONS RÉSUMÉES SUR LA MORPHOLOGIE NÉOPALLÉALE DES PRIMATES EN GÉNÉRAL, DES SINGES ET DE L'HOMME EN PARTICULIER (1).

Le télencéphale des Mammifères comprend, comme l'on sait, deux parties dans chaque hémisphère (Voy. fig. 1 et 2) :

(1) Voir à ce propos : R. Anthony et A. S. de Santa-Maria, Essai d'un nouveau plan descriptif du cerveau de l'Homme et des Singes basé sur l'évolution morphologique du pallium dans la série des Mammifères. *Revue scientifique*, 27 février 1912.

R. Anthony et A. S. de Santa-Maria, Le territoire central du neopallium chez les Primates.

I. Considérations sur la signification morphologique générale et l'operculisation de l'insula antérieure chez les Anthropoïdes et chez l'Homme. *Revue anthropologique*, avril 1912.

II. Le circulaire supérieur de Reil et la suprasylvia chez les Lémuriens, les Singes et l'Homme. *Revue anthropologique*, juillet 1912.

Id., Le territoire périphérique du neopallium chez les Primates.

I. Le système operculaire supérieur du complexe sylvien chez les Lémuriens, les Singes et l'Homme. *Bull. et Mémoires Soc. Anthropologie*, Paris, 17 octobre 1912.

R. Anthony et A. S. de Santa-Maria : Recherches sur la morphologie télen-

Le *neopallium*,

Le *rhinencéphale*,

séparés par les *fissures rhinales antérieure* et *postérieure* et par la *fissure de l'hippocampe*, ces deux systèmes de fissures ne présentant en avant qu'une continuité imparfaite et étant séparés en arrière par un important pli de passage situé sur la face interne de l'hémisphère. (Voy. fig. 2, +).

Au cours de nos travaux cités, A. S. de Santa-Maria et moi avons montré que le neopallium peut être à son tour subdivisé dans chaque hémisphère en deux territoires :

Le *territoire central*, en contact, *pro parte* tout au moins, chez les différents Mammifères, avec les noyaux gris centraux (1) : avant-mur (*claustrum*) et corps strié (Voy. fig. 3) ;

Le *territoire périphérique*, en rapport avec la cavité ventriculaire (Voy fig. 1 et 2).

En prenant un Carnassier, du groupe des Canidés, par exemple, comme type de description (Voy. fig. 1 et 2), on constate qu'à la surface néopalléale, le territoire central est limité par les sillons suivants : en avant, la *presylvia* ; en haut, la *suprasylvia* conti-

céphalique du Lepilemur à l'état adulte et au cours du développement ontogénique. *Nouvelles Archives du Muséum*, 5e série, 1913.

R. Anthony . L'encéphale de l'Homme fossile de la Quina. *Bull. et Mém. Soc. Anthrop.* Paris, 6 Mars 1913.

Consulter également les travaux fondamentaux et antérieurs aux nôtres de G. Elliot Smith :

G. Elliot Smith, Catalogue of the Physiological Series. *Royal College of Surgeons*, vol. II, London, 1902.

Et surtout :

G. Elliot Smith, On the homologies of the cerebral sulci. *J. of Anatomy and Physiology*, London, 1902, vol. XXXVI.

Id., On the morphology of the Brain in the Mammalia with special reference to that of the Lemurs recent and extinct. *Transact. of the Linnean Society o London*, 2e série, vol. VIII, Zoology, 1900-1903.

Voir enfin : Ariens Kappers, La signification des fissures du cerveau en général et leur rapport avec les localisations cérébrales intrinsèques dans la région insulaire et le lobe frontal. *Le Nevraxe*, vol. XIV, 1913. Livre jubilaire dédié à M. A. Van Gehuchten.

Id., Cerebral localization and the significance of sulci *XVIIe International Congress of Medicine*. Anatomy and Embryology. London, 1913.

(1) Les rapports du territoire central avec les noyaux gris centraux sont en effet variables chez les différents Mammifères.

Notons d'autre part que beaucoup d'auteurs se ralliant à l'opinion de Meynert considèrent l'avant-mur comme une simple couche de l'écorce.

nuée par la *postsylvia* en arrière ; en bas, les *rhinales postérieure*

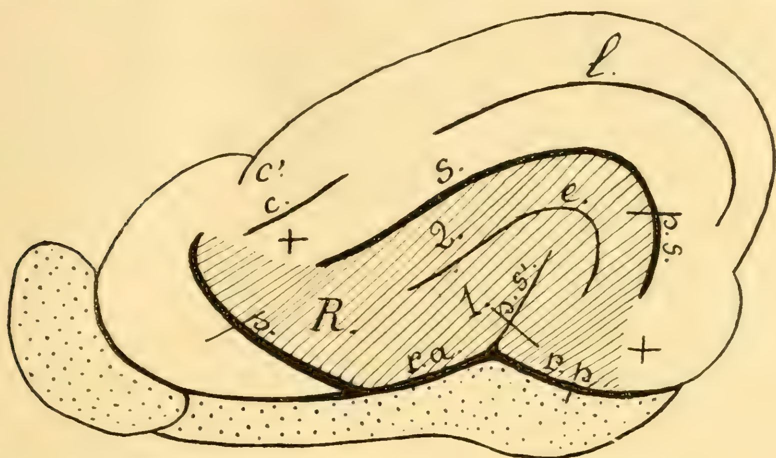


Fig. 1. — Face externe de l'hémisphère gauche d'un Carnassier (type Canidé) ; *r.a.*, rhinale antérieure ; *r.p.*, rhinale postérieure : *s.*, suprasylvia ; *p.s.*, postsylvia ; *p.s'.*, pseudosylvia ; *p.*, presylvia ; *e.*, ectosylvia ; *c.*, coronal ; *l.*, latéral ; *c'.*, crucial ; + plis de passage centro-périphériques ; en pointillé, le rhinencéphale ; en hachures, le territoire central du neopallium comprenant ; R., gyrus reuniens ; 1., circonvolution 1 de Leuret ; 2., circonvolution 2 de Leuret. (Représentation schématique et synthétique des plissements fondamentaux.)

et *antérieure*. Il communique avec le territoire périphérique par

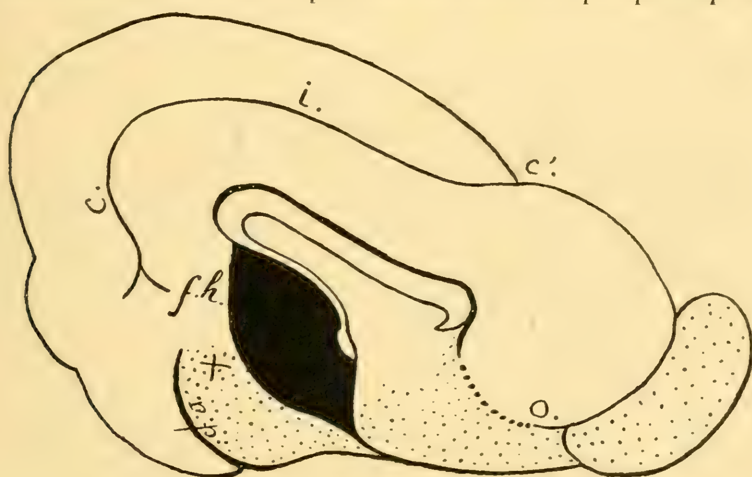


Fig. 2. — Face interne de l'hémisphère gauche d'un Carnassier (type Canidé) ; *f.h.*, fissura hippocampi ; *c.*, calcarine ; *i.*, intercalaire ; *c'.*, crucial ; *o.*, olfactif ; + grand pli de passage neopalleo-rhinencéphalique. En pointillé le rhinencéphale. (Représentation schématique et synthétique des sillons fondamentaux.)

deux plis de passage superficiels et importants : l'un postéro-inférieur entre la postsylvia et la rhinale postérieure, l'autre

antéro-supérieur entre la presylvia et la suprasylvia, ce dernier dénommé *gyrus reuniens* (Voy. fig. 1).

Les principaux sillons du territoire central sont les suivants :

Pseudosylvia, s'élevant du point de convergence des rhinales antérieure et postérieure.
Ectosylvia, suivant un trajet parallèle à la suprasylvia-postsylvia.

En utilisant ces sillons, on peut diviser le territoire central en trois départements :

Gyrus reuniens.
Circonvolution arquée 1 de Leuret.
Circonvolution arquée 2 de Leuret (Voy. fig. 1).

Les principaux sillons du territoire périphérique sont les suivants :

Coronal...................... *Latéral*......................	Face externe.

suivant un trajet parallèle à la suprasylvia-postsylvia.

Intercalaire. suivant un trajet en partie parallèle à la fissure de l'hippocampe dans sa région juxtacalleuse ; s'écartant de cette fissure en avant, il déborde parfois sur la face externe (*crucial*). *Calcarine.* limitant l'aire striée que l'on peut envisager comme un département spécial caractérisé par sa structure histologique particulière.	Face interne.

Ces deux sillons réunis sont parfois dénommés *splénial*.

Olfactif. large dépression logeant la partie antérieure libre du rhinencéphale (lobe olfactif) (Voy. fig. 1 et 2)..................	Face orbitaire.

Les autres sillons pouvant exister tant dans le territoire périphérique que dans le territoire central, sont d'ordre moins important.

Au point de vue envisagé ici, les Primates sont caractérisés parmi les Mammifères :

1° Par le grand volume de leur neopallium et la réduction de leur rhinencéphale ;

2° Par l'invagination du territoire central dans sa presque totalité (Voy. fig. 3). On peut également constater d'ailleurs une invagination plus ou moins étendue de ce territoire chez certains autres Mammifères, notamment chez les Pinnipèdes,

les Ursidés par exemple dans le groupe des Carnassiers fissipèdes, chez les Cétacés aussi. Le *Cheiromys* (Lémurien) est le seul Primate dont le territoire central soit exposé tout entier ;

3° Par une flexion, au niveau de la pseudo-sylvia, déjà assez avancée aussi chez d'autres Mammifères, et, dont résulte une coudure caractéristique de la suprasylvia.

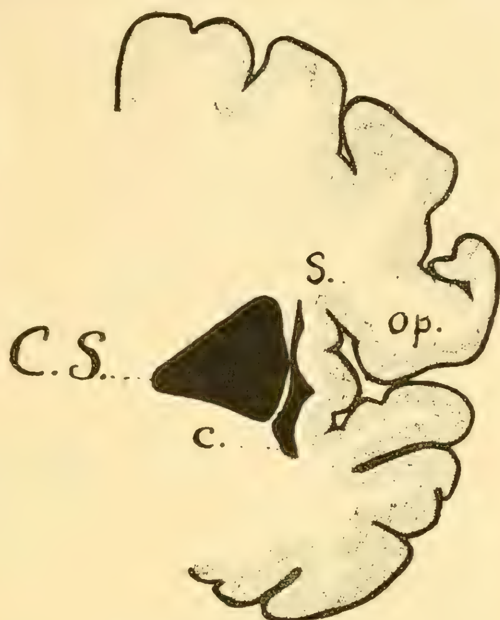


Fig. 3. — Schéma de la coupe coronale de l'hémisphère droit d'un cerveau humain, passant à peu près à égale distance des deux bords antérieurs et postérieurs du corps calleux pour montrer l'invagination du territoire central chez les Primates ; C.S., corps strié ; C., claustrum ou avant-mur ; S., suprasylvia ; *o.p.*, opercule sylvien supérieur. (Cliché des *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie.*)

Ces deux derniers processus (*invagination du territoire central* et *flexion télencéphalique*) s'accentuent des Lémuriens à l'Homme en passant par les Singes. Ils n'expriment en somme que le mode suivant lequel s'effectue l'augmentation considérable du neopallium qui caractérise les Primates. L'invagination du territoire central traduit en particulier l'accroissement de la région supérieure du territoire périphérique qui se replie, en raison même de sa faible épaisseur, sur le territoire central dont la paroi contient les volumineux noyaux gris centraux (Voy. fig. 3) ;

4° Par une forme plus ou moins globuleuse du cerveau ;

5° Par la présence d'un système de sillons rayonnants (central, précentral, postcentral, éléments du complexe pariéto-occipital, sillons divers de l'insula) croisant (sauf les derniers) les plissements longitudinaux fondamentaux archaïques.

Ces deux derniers caractères sont en rapport avec la flexion télencéphalique.

Il résulte en somme de ce que nous venons de dire que tout ce par quoi se distingue le cerveau des Primates de celui des non Primates n'est que conséquence de l'augmentation de volume du neopallium par rapport au rhinencéphale.

Des deux fissures qui limitent le neopallium du rhinencéphale, l'une, la *fissura hippocampi*, est nettement visible chez tous les Primates; l'autre, la *fissure rhinale*, est au contraire à peu près constamment réduite : les Lémuriens seuls présentent habituellement une rhinale antérieure et une rhinale postérieure complètes. Chez les Singes et chez l'Homme, on voit seulement à l'âge adulte, sur la face interne de l'hémisphère, la portion la plus postérieure de la rhinale postérieure (Voy. fig. 11; *r. p.*). Le reste de cette fissure, ainsi que la rhinale antérieure, ne peuvent être observés que chez les très jeunes fœtus.

On peut convenir de diviser le territoire central des Primates de la façon suivante (1) :

	Correspondance avec les départements du territoire central chez les non Primates.
Insula antérieure de Marchand. Invaginée chez l'Homme seul, bien qu'elle tende déjà à s'invaginer chez certains Chimpanzés et Gorilles particulièrement évolués. *Insula moyenne de Holl.* Invaginée chez l'Homme et tous les Singes. Exposée, semble-t-il, chez les Lémuriens.	*Gyrus reuniens.*
Insula postérieure. Invaginée chez tous les Primates.	*Bras antérieurs des circonvolutions arquées 1 et 2 de Leuret.*
Gyri de Heschl. Invaginés chez tous les Primates. *Portion antérieure de la première circonvolution temporale.* Exposée chez tous les Primates.	*Bras postérieurs des circonvolutions arquées 1 et 2 de Leuret.*

(1) Voir à ce sujet ainsi qu'à celui des limites du territoire central chez les Primates : R. Anthony et A. S. de Santa-Maria : *Revue anthrop.*, avril 1912, juillet 1912, et *Bull. Soc. Anthrop.*, Paris, 17 octobre 1912. *Locis citatis.* — R. Anthony, L'encéphale de l'Homme fossile de la Quina. *Bull. Soc. Anthrop.*, Paris, 6 mars 1913, et également les travaux des auteurs cités au cours de ces mémoires comme s'étant occupés antérieurement de la question, notamment G. Elliot Smith et Holl.

Limite du territoire central chez les Primates

(Voy. fig. 4, 5, 6, 7, 8, 9 et 12).

1° Limite antérieure.

	CORRESPONDANCE AVEC LES TERMES EN USAGE DANS LES TRAITÉS D'ANATOMIE HUMAINE.
Presylvia (1). En rapport avec l'insula antérieure de Marchand ; absente chez certains Lémuriens et chez certains Singes dits inférieurs, lorsqu'ils sont de petite taille (2).	*Circulaire antérieur de Reil* chez l'Homme. *Fronto-orbitaire* chez les Singes.

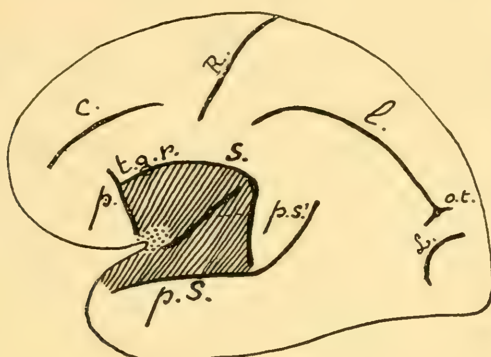


Fig. 4. — Face externe de l'hémisphère gauche de l'Homme. La fosse sylvienne est ouverte et seuls les sillons principaux sont représentés ; S., suprasylvia ; *p.s.*, postsylvia ; *p. s'.*, pseudosylvia ; *p.*, presylvia ; *t.g.r.*, transversus gyri reunientis ; c., coronal ; *l.*, latéral avec ses branches de bifurcation postérieures : *o.t.*, occipital transverse ; R., Sillon de Rolando ou central ; L., lunatus. En pointillé, le rhinencéphale. En hachures, le territoire central du neopallium. (Schéma.)

(1) L'homologation du fronto-orbitaire des Anthropoïdes à la presylvia des non Primates a été proposée pour la première fois par Marchand [Die Morph. des Stirnlappens und der Insel der Anthropomorphen. *Arb. aus dem pathol. Inst. zu Marburg*, Bd. II, Heft 1, Iena, 1893]. Tout en nous réservant, A.-S. de Santa-Maria et moi, d'en donner les raisons ultérieurement, nous préférons l'un et l'autre la manière de voir de cet auteur à celle d'Elliot Smith pour qui la presylvia des non Primates serait représentée chez les Singes par l'orbitaire, alors que le fronto-orbitaire des Anthropoïdes serait simplement l'analogue du diagonal des non Primates [G. ELLIOT SMITH, On the homologies of the cerebral sulci. *Journ. of Anatomy and Physiology*, London, 1902, vol. XXXVI.

(2) Voir à propos du fronto-orbitaire des Singes non Anthropoïdes, R. ANTHONY et A. S. DE SANTA-MARIA, *Loc. citat. Revue anthrop.*, avril 1912, p. 145.

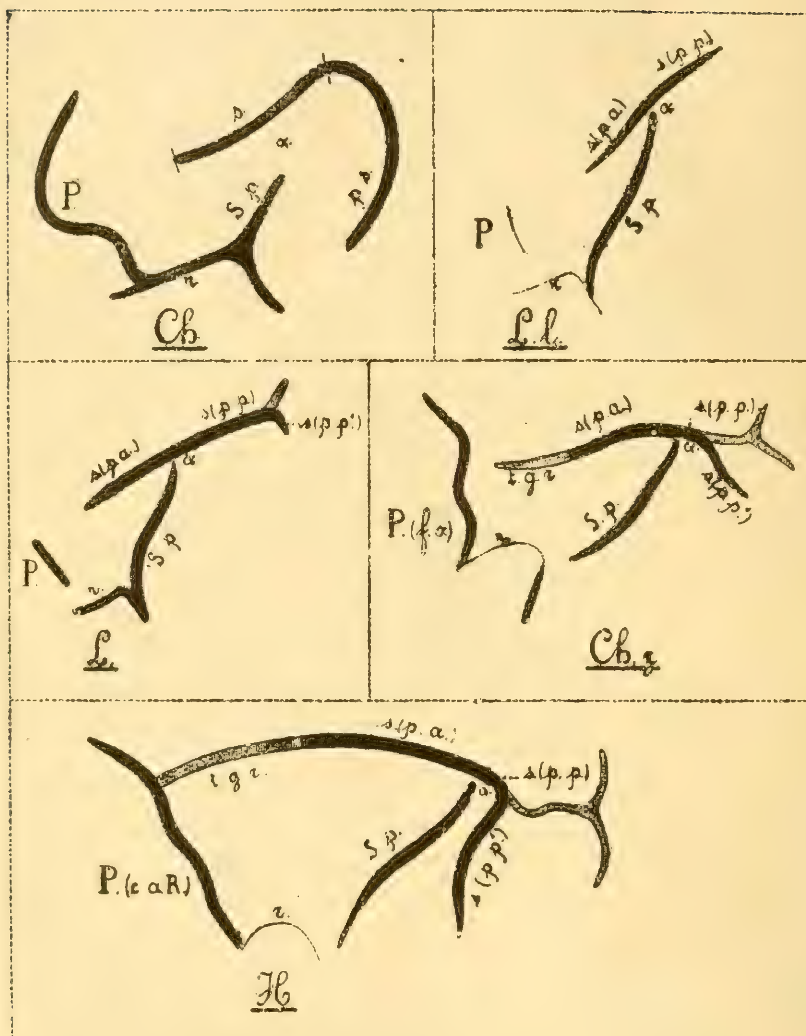


Fig. 5. — Disposition schématique des sillons du complexe sylvien : Ch ; chien ; Ll, Lepilmur ; L., Lemur ; Chz., Chimpanzé ; H., Homme ; *s.*, suprasylvia (*pa,* pars anterior ; *pp,*, pars posterior, portion directe ; pp, pars postérior portion réfléchie) ; S.*p*, pseudosylvia : P., presylvia ; *r.*, rhinale ; *t.g.r.*, transversus gyri reunientis ; *p..s.*, postsylvia qui n'a été indiquée que chez le Chien ; α, pli de passage insulo-temporal. Le tranversus posterior gyri suprasylviani est indiqué en grisé. Cliché de la *Revue anthropologique.*

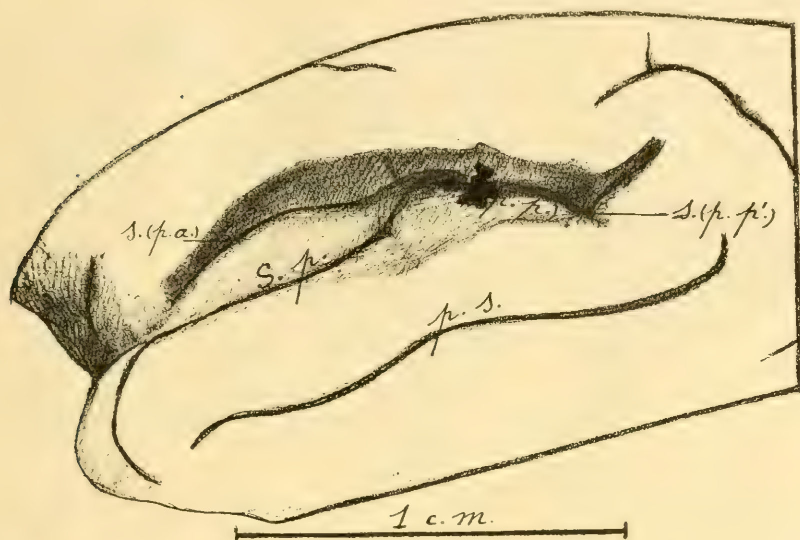


Fig. 6. — Complexe sylvien gauche étalé d'un Lemur mongos L, nouveau-né nº 1884-323. (Coll. Anat. Comp. Mus.) ; S (*p.a.*), suprasylvia pars anterior constituant à elle seule le circulaire supérieur de Reil (les transversi gyri reunientis sont vraisemblablement absents) ; *s.* (*p.p.*), suprasylvia pars posterior directe ; *s.* (*p.p'.*), suprasylvia pars posterior refléchie ; en avant de *s.* (*p.p'.*), les gyri de Heschl ; en arrière les plis temporo-pariétaux profonds ; *s.p.*, pseudosylvia ; *p.s.*, postsylvia : sillon parallèle). Cliché de la *Revue anthropologique*).

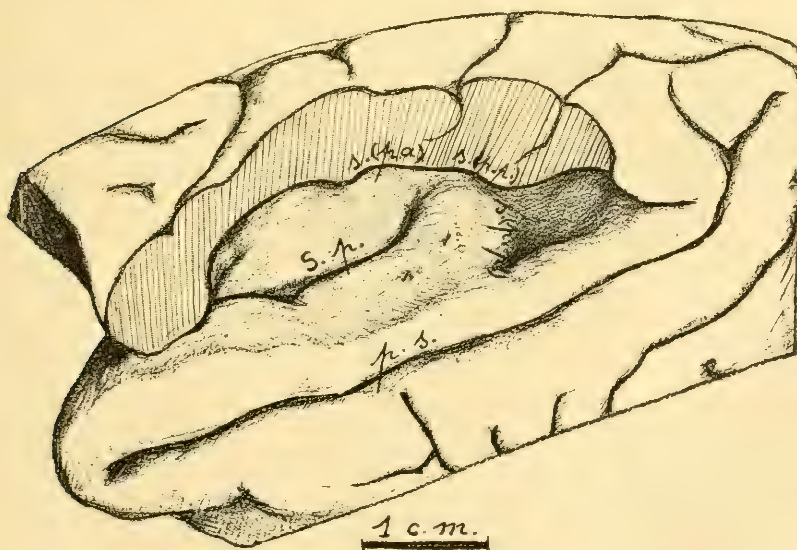


Fig. 7. — Complexe sylvien gauche étalé d'un Cynocephalus sphinx E. Geoffr. nº 1911-312. (Coll. Anat. Comp. Mus.). Cliché de la *Revue anthropologique*. Pour la signification des lettres voir la légende de la figure 6.

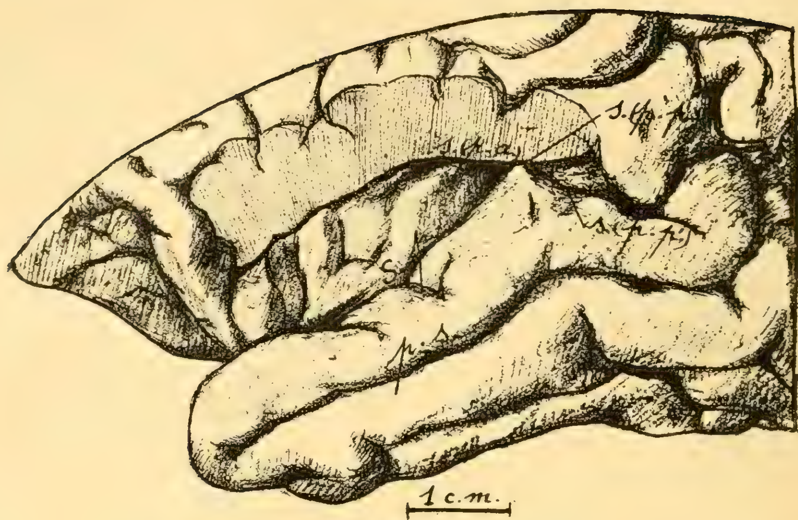


Fig. 8. — Complexe sylvien gauche d'un Chimpanzé n° 1908-185 (Coll. Anat. comp. Mus.) Cliché de la *Revue anthropolgique*. Pour la signification des lettres voir la légende de la figure 6. Remarquer la continuité (fait exceptionnel) du circulaire supérieur de Reil jusqu'au fronto-orbitaire dont la lèvre antérieure est operculisante et qui constitue de ce fait un véritable circulaire antérieur de Reil.

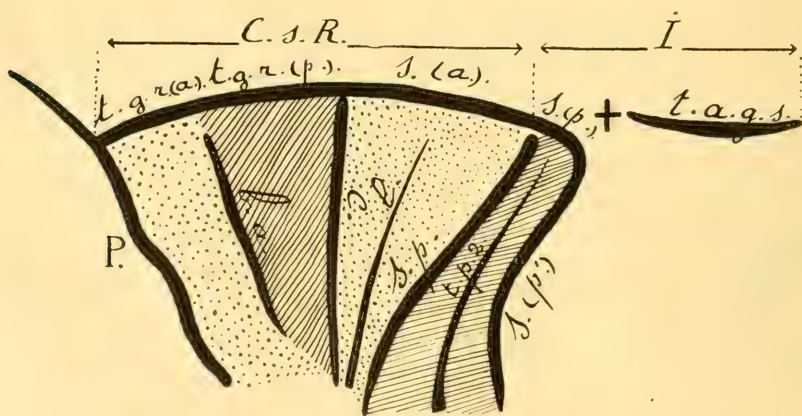


Fig. 9. — Schéma de la fosse sylvienne chez l'Homme ; *t.g.r.* (*a.*), transversus gyri reunientis (pars anterior) ; *t.g.r.* (*p.*), transversus gyri reunientis (pars posterior); *s.* (*a.*), suprasylvia (portion antérieure) ; *s.* (*p.*), suprasylvia (portion postérieure directe) ; *s.* (*p'.*), suprasylvia (portion postérieure refléchie); P., presylvia (circulaire antérieur de Reil) ; *sp.*, pseudo-sylvia (circulaire postérieur de Reil) ; *c* , central de l'insula ; *b.a.*, brevis anterior; *l.*, longitudinal de l'insula ; *t.p.*2., sillon temporo-pariétal 2 ; *t.a.g.s.*, transversus anterior gyri suprasylviani ; C.*s*.R., circulaire supérieur de Reil ; I., sillon innommé constituant en arrière le fond de la scissure de Sylvius ; +, pli de passage. Les insulas antérieure et postérieure sont en pointillé ; l'insula moyenne et les gyri de Heschl sont en hachures, le territoire périphérique est en blanc.

2° Limite supérieure (d'arrière en avant).

α. *Suprasylvia* (*pars anterior*). En rapport avec l'insula postérieure.

β. *Sulcus transversus gyri reunientis.* Acquisition propre aux Singes et à l'Homme; paraît absent chez les Lémuriens. On peut le diviser en deux parties :

β 1. *Pars posterior.* En rapport avec l'insula moyenne de Holl. Commune aux Singes et à l'Homme.

β 2. *Pars anterior.* En rapport avec l'insula antérieure de Marchand. Propre à l'Homme, bien que le Chimpanzé et le Gorille en montrent parfois une ébauche.

Circulaire supérieur de Reil qui, chez les Lémuriens, comprendrait seulement la partie α, chez les Singes les parties α et β 1, chez l'Homme les parties α, β 1 et β 2.

3° Limite postérieure.

Suprasylvia (*pars posterior*) se divisant en :

1. *Portion directe.* En rapport avec la racine des gyri temporales magnus et magnus accessorius de Heschl.

2. *Portion réfléchie.* En rapport avec les gyri temporales magnus et magnus accessorius de Heschl.

La portion directe de la pars posterior de la suprasylvia est très courte chez l'Homme où elle n'a point de nom particulier. On peut la considérer comme un prolongement du circulaire supérieur de Reil. Sa portion réfléchie est, aussi bien chez les Hommes que chez les Anthropoïdes, dénommée sillon temporo-pariétal I. Ce sillon se présente souvent chez les autres Singes et chez les Lémureins sous l'aspect d'une dépression large et peu marquée.

4° Limite inférieure.

α. *Postsylvia.* En rapport avec la première circonvolution temporale. On en constate l'absence chez quelques rares formes de Singes et de Lémuriens de très petite taille.

Portion antérieure du parallèle.

β. *Rhinales antérieure et postérieure.* En rapport la première, et la seconde dans son segment antérieur, avec la base des différentes régions du territoire central. Cette partie de la limite inférieure du territoire central n'est visible que chez les très jeunes fœtus.

Les principaux sillons du territoire central sont les suivants (Voy. fig. 9).

α. *Pseudosylvia.* Existant chez tous les Primates où elle porte le nom de circulaire postérieur de Reil.

De part et d'autre de la pseudosylvia on rencontre (voy. fig. 9) :

EN AVANT

1. *Brevis anterior.* Limitant l'insula antérieure de Marchand de l'insula moyenne de Holl. Il est absent chez les Lémuriens, mais existe chez tous les Singes et chez l'Homme. Chez les premiers, et surtout chez les non Anthropoïdes, il joue véritablement le rôle d'un circulaire antérieur de Reil en ce sens qu'il limite en avant l'insula operculisée (insula moyenne de Holl et insula postérieure). Chez les non Anthropoïdes de grande taille, et plus encore chez les Anthropoïdes, son rôle de limite d'une région operculisée tend à s'effacer, et peu à peu le fronto-orbitaire le remplace à ce point de vue.

2. *Central de l'insula.* Limitant l'insula moyenne de Holl de l'insula postérieure. N'existe que chez les Primates à cerveau volumineux (Anthropoïdes et Homme, par exemple).

3. *Longitudinal.* Parcourant l'insula postérieure. Existe plus ou moins développé chez tous les Primates.

EN ARRIERE.

1. *Sillon temporo-pariétal 2.* Développé seulement chez les Primates de grande taille; c'est chez l'Homme qu'il est le plus accusé.

NOTA : Ces différents sillons situés de part et d'autre de la *pseudosylvia* (circulaire postérieur de Reil) ne paraissent (bien que l'on puisse être tenté de voir dans le *longitudinal* et le *temporo-pariétal* 2 des correspondants à l'ectosylvia) pouvoir être assimilés avec certitude à aucun sillon des non Primates. Ils semblent devoir être rattachés au système des plissements radiaires particuliers au cerveau des Primates (Voy. pages 17 et 18).

Les principaux sillons du territoire périphérique sont les suivants :

1° *Sillons fondamentaux se rattachant plus ou moins complètement aux grands sillons des non Primates.*
(Voy. fig. 4, 10 et 11).

α. *Frontal inférieur.* — Encore appelé *rectus*, il représente probablement le coronal des non Primates, bien que l'on puisse supposer aussi, quoique avec moins de vraisemblance, que ce dernier soit peut-être figuré chez les Singes par le frontal moyen (branche horizontale de l'*arcuatus*). Il existe, avec des variantes et une forme plus ou moins compliquée, chez tous les Primates, sauf dans les petites espèces. Lorsque le cerveau s'élargit dans la région frontale, le frontal inférieur se continue par le *fronto-marginalis de Wernicke*, très développé chez l'Homme et déjà indiqué chez les grands Anthropoïdes (1).

(1) On ne sait encore avec certitude s'il convient de rattacher le *fronto-marginalis* au frontal inférieur ou au frontal moyen.

β. *Intrapariétal.* — Il représente le latéral des non Primates et existe chez tous les Primates de taille suffisante. Chez les Singes, on le voit se prolonger en arrière jusqu'au lunatus passant le plus souvent sous sa lèvre postérieure operculisante.

Sa portion antérieure, qui chez les Primates supérieurs devient verticale en raison de la forme arrondie que prend le cerveau, porte le nom de *post-central inférieur*. Sa portion postérieure, souvent bifurquée est dénommée *occipital transverse* (Ecker).

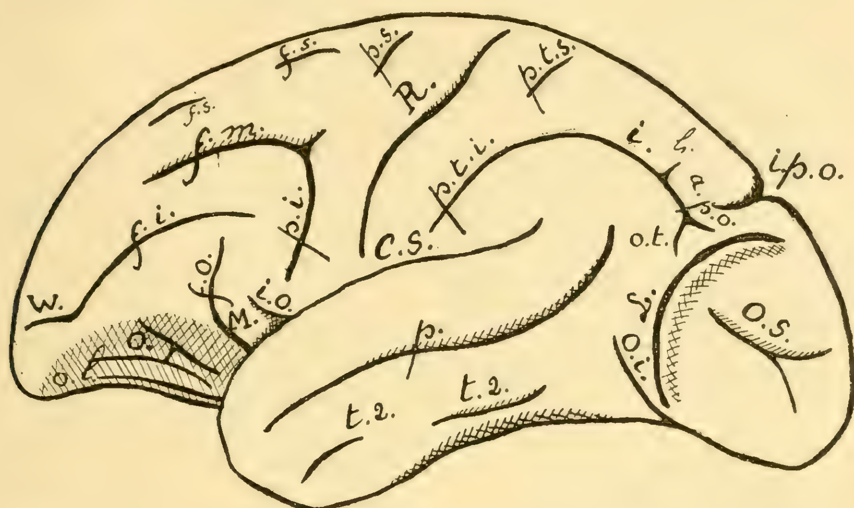


Fig. 10. — Type synthétique du neopallium chez les Anthropoïdea (Singes et Homme) Face externe : C.S., complexe sylvien ; *f.o.*, fronto-orbitaire ; *i.o.*, incisura opercularis ; *p.*, parallèle ; *f.i.*, frontal inférieur ; *w.*, fronto-marginal de Wernicke ; *p.t.i.*, post-central inférieur ; *i*, intrapariétal avec l'occipital transverse et la branche ζ ; R, Sillon central ou de Rolando ; *i.p.o.*, Incisure pariéto-occipitale ; L., Lunatus ; *p.i.*, précentral inférieur ; *f.m.*, frontal moyen ; *f.s.*, frontal supérieur ; *p.s.*, précentral supérieur ; *p.t.s.*, post-central supérieur ; *t.* 2., temporal, 2 ; *o.s.*, occipital supérieur ; *o.i.*, occipital inférieur ; *o.*, orbitaire ; *o.l.*, olfactif ; M., insula antérieure de Marchand ; *a.p.o.*, arcus parieto-occipitalis.

Ce sillon présente le plus souvent aussi, en avant de l'incisura parieto occipitalis, une branche de bifurcation interne ou supérieure (ζ.) très visible, notamment chez les Gibbons et les Semnopithèques. La portion postérieure de l'intrapariétal, à partir à peu près du point de naissance de la branche ζ, est, chez les Cercopithécinés, invaginée à l'intérieur du complexe pariéto-occipital.

γ. *Calloso-marginal* et *subparietalis.* — La partie moyenne du calloso-marginal et le subparietalis paraissent correspondre à

la partie moyenne et à la partie postérieure de l'intercalaire des non Primates (type Canidé); les parties antérieure et postérieure du calloso-marginal semblent au contraire être des formations spéciales aux Primates. Le calloso-marginal est presque toujours au moins indiqué chez les Singes de petite taille; le subparietalis ne se rencontre que dans les cerveaux déjà volumineux.

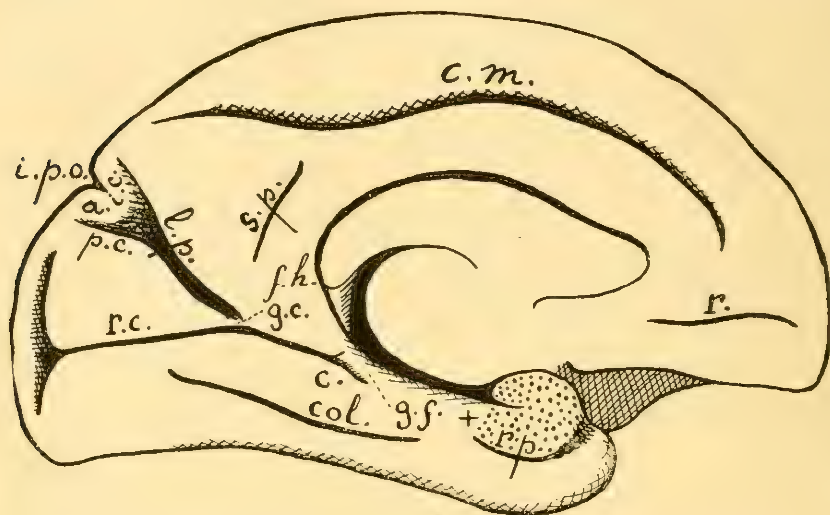


Fig. 11. — Type synthétique du neopalium chez les Anthropoïdea (Singes et Homme) Face interne ; *f.h.*, fissura hippocampi ; *r. p.*, rhinale postérieure ; *r.c.*, retrocalcarine ; *c.*, calcarine ; *i.p.o.*, incisura pariéto-occipitalis ; *p.,c.*, paracalcarine ; *l.p.*, limitans precunei ; *c.m.*, calloso-marginal ; *r.*, rostral ; *col.* collatéral ; *s.p.*, subparietalis ; *a.i.c.*, arcus intercuneatus ; *g.c.*, gyrus cunei ; *g.f.*, gyrus fornicatus +. Grand pli de passage neopalleo-rhinencéphalique. Le lobe piriforme (partie du rhinencéphale) est en pointillé.

δ. *Complexe calcarin* (1). — En rapport étroit avec l'aire striée, il comprend essentiellement :

1° *Calcarine vraie* (*sulcus limitans anterior areæ striatæ* ou *præstriatus* ainsi dénommée en raison de sa situation par rapport à l'aire striée). — Bien développée chez les Lémuriens et chez

(1) Voir à ce sujet particulier les travaux fondamentaux de G. Elliot Smith : The morphology of the occcipital region of the cerebral hemispheres in Man and the Apes. *Anatomischer Anzeiger*, 1904. — The morphology of the retrocalcarine region of the cortex cerebri. *Proceed. Royal Society*, vol. LXXIII, 29 janvier 1904. — Studies in the Morphology of the human brain n° 1. Occipital region. *Records of the Egyptian Government School of Medicine*, 1904. On pourrait rattacher aussi au complexe calcarin l'occipitalis superior, situé en pleine aire striée, et la paracalcarine dont il sera question plus loin.

l'Homme, courte et invaginée chez les Singes. Chez les Anthropoïdes, cependant, on en voit parfois une courte ébauche superficielle. Ce sillon correspondrait à la calcarine des non Primates. Il est séparé de la fissure hippocampienne par le gyrus fornicatus.

2° *Rétrocalcarine* (*sulcus occipitalis intrastriatus mesialis*, ainsi dénommé en raison de sa situation par rapport à l'aire striée). Ce sillon, annexe de la calcarine, très constant chez les Primates, leur est particulier; il paraît en rapport avec le développement de la région occipitale. Il est généralement bifurqué en arrière chez les Singes et chez l'Homme, sauf quelques rares exceptions (espèces de petite taille, Semnopithèques).

ε. *Olfactif.* — Répond au même sillon des non Primates.

2° *Sillons fondamentaux radiaires particuliers aux Primates.* (Voy. fig. 4, 10 et 11.)

Les sillons dont il va être question maintenant paraissent, ainsi que nous l'avons dit plus haut, comme d'ailleurs dans le territoire central, au moins le brevis anterior et le central de l'insula (voy. page 4), plus ou moins en rapport avec la forme arrondie que présente le cerveau des Primates (1). Ils affectent une direction sensiblement rayonnante, par opposition avec ceux de la première catégorie qui sont, dans l'ensemble, longitudinaux.

α. *Central* ou rolandique. — Ce sillon manque rarement chez les Primates, et est, surtout chez l'Homme, de développement précoce.

β. *Lunatus* d'Elliot Smith (2). — Ce sillon marque sensiblement sur la face externe la limite antérieure de la zone striée (3). Il est le plus souvent très développé chez les Singes, sa lèvre postérieure étant operculisante; il ne manque que chez les

(1) Chez certains non Primates, on rencontre également parfois un sillon dont l'origine paraît comparable; c'est l'*ansatus*, qu'Elliot Smith assimile au post-centralis superior (G. Elliot Smith, Catal. Roy. Coll. of Surgeons, p. 473). Cette opinion n'est peut-être pas encore suffisamment étayée.

(2) G. Elliot Smith : Travaux cités à propos du complexe calcarin.

(3) D'une façon générale, chez les Singes et chez l'Homme, on constate que l'aire striée s'arrête suivant une ligne qui suit à peu de distance le bord de l'opercule occipital.

petites formes et dans certains cas spéciaux comme celui du Mycetes. Chez l'Homme, il est très réduit, reporté très en arrière, mais semble souvent exister.

γ. *Complexe pariéto-occipital* (1). — Il comprend :

1° *L'incisura parieto-occipitalis.* — Limitée du côté externe par l'*arcus parieto-occipitalis*, du côté interne par l'*arcus intercuneatus*, absente chez les Lémuriens, elle existe souvent chez les autres Primates lorsqu'ils sont de taille suffisante : parfois à cheval sur le bord mésial, chez les Anthropoïdes et chez l'Homme par exemple ; parfois rejetée sur la face interne de l'hémisphère chez les Cercopithèques et les Macaques ; tantôt superficielle (Gibbon, Semnopithèque, par exemple), tantôt recouverte par la lèvre postérieure operculisante du lunatus (Chimpanzés et Cercopithécinés).

2° La *Paracalcarine.* — Bordant en arrière l'arcus intercuneatus, elle existe assez souvent chez les Primates lorsqu'ils sont de taille suffisante. Ce sillon est la seule partie existante du complexe pariéto-occipital chez les Lémuriens. Il est souvent plus développé chez les Cercopithécinés que le sillon suivant.

3° Le *limitans precunei.* — Bordant en avant l'arcus intercuneatus, ce sillon est, chez les Singes supérieurs et chez l'Homme, le plus constant des sillons du complexe pariéto-occipital (2). Il est au contraire absent chez les Lémuriens. Il est le plus souvent séparé de la rétrocalcarine par un pli de passage appelé gyrus cunei. Nous verrons, à propos des Cercopithécinés, que chez ces animaux l'incisura parieto-occipitalis, la paracalcarine et le limitans precunei sont tout à la fois rejetés sur la face interne de l'hémisphère et invaginés, ainsi que d'ailleurs les branches de bifurcation postérieure de l'intrapariétal (branche ζ et branche principale).

δ. *Précentral inférieur* (partie verticale de l'*arcuatus*).

ε. *Précentral supérieur.*

ζ. *Post-central inférieur.*

(1) Voir G. Elliot Smith, *Loco citato*, *Anatomischer Anzeiger*, 1904. — The fossa parieto-occipitalis. *Journal of Anatomy and Physiology*, vol. XXXVIII, 1904. — *Loco citato. Records of the Egyptian Government School of Medicine*, 1904. — *Loco citato. Proceedings Royal Society*, vol. LXXIII, 29 janvier 1904.

(2) G. Elliot Smith, *Loco citato. Journal of Anatomy and Physiology*, vol. XXXVIII, 1904.

A cette catégorie de sillons se rattachent également les portions verticales de l'*intrapariétal* (voy. page 15).

3° *Sillons d'ordre secondaire* (Voy. fig. 10 et 11).

Ces sillons, dont la plupart sont absents ou très peu importants, lorsqu'ils existent, chez les Lémuriens, ne se développent généralement chez les Singes qu'à mesure que le cerveau augmente de taille; lorsqu'il est considérable, comme chez l'Homme, certains d'entre eux peuvent devenir très compliqués. L'étude du développement montre qu'ils apparaissent d'une façon générale et dans l'ensemble (bien qu'il y ait des exceptions) postérieurement aux sillons précédents. Il ne semble pas qu'il y ait lieu de leur rechercher non plus des homologues dans le neopallium des non Primates.

α. *Frontal moyen* (partie horizontale de l'*Arcuatus*).

Parfois c'est le *frontal inférieur* ou *rectus* et non le frontal moyen, qui se trouve en rapport avec le précentral inférieur.

β. *Frontal supérieur.*

γ. *Partie postérieure du sillon parallèle.*

δ. *Temporal 2.*

ε. *Occipital supérieur* (*calcarinus externus*; *sulcus occipitalis intrastriatus lateralis*). Ce sillon situé en pleine aire striée est le plus souvent en forme d'Y à bifurcation postérieure; lorsqu'il est incomplet c'est sa branche de bifurcation supérieure qui manque. Sa présence est le plus souvent liée à celle d'un lunatus bien développé.

ζ. *Occipital inférieur* (*sulcus occipitalis infrastriatus*).

η. *Orbitaire* : affecte des formes variées. Chez les Singes dits inférieurs, sa branche externe paraît se confondre avec le fronto-orbitaire.

θ. *Collatéral.*

ι. *Rostral*, qui, chez l'Homme, devient le sous-frontal (métopique) en s'étendant vers le haut, et, se double le plus souvent.

On pourrait citer encore, parmi les moins importants : le *pariétal supérieur*, les *subcentrales anterior* et *superior*, les

limitantes superior et *inferior areae striatae*, le second toujours invaginé dans la rétrocalcarine chez les Singes et superficiel chez l'Homme quand il existe.

Ces sillons n'existent que dans les cerveaux de Primates volumineux, et certains d'entre eux sont variables et inconstants.

Il reste enfin à dire quelques mots de ce que l'on appelle improprement la *scissure sylvienne* et qui n'est en réalité que l'ouverture du recessus que forment la plus grande partie du territoire central et une petite partie du territoire périphérique [plis temporo-pariétaux profonds (Voy. fig. 12) invaginés]. Nous substituerons au terme de scissure sylvienne celui de *complexe sylvien*.

Il est bordé par trois lèvres :

1° *Lèvre supérieure*, développée aux dépens du territoire périphérique (grand opercule fronto-pariétal). Elle peut se subdiviser en quatre opercules (1) plus ou moins individualisés, c'est-à-dire séparés par des incisures.

a) *Opercule holopériphérique* correspondant à l'invagination des plis temporo-pariétaux profonds. Sillon de reploiement : transversus gyri suprasylviani (2); sillon axial : postcentral inférieur. Paraît exister, plus ou moins développé, chez tous les Primates.

b) *Opercule suprasylvien* correspondant à l'invagination de l'insula postérieure. Sillon de reploiement : suprasylvia (pars anterior); sillon axial : Central. Existe chez tous les Primates.

c) *Opercule postérieur du gyrus reuniens* correspondant à l'invagination de l'insula moyenne de Holl. Sillon de reploiement : transversus posterior gyri reunientis; sillon axial : précentral inférieur. Absent chez les Lémuriens, s'il est vrai que chez eux l'insula moyenne de Holl est encore superficielle.

d) *Opercule antérieur du gyrus reuniens* (*opercule frontal* ou *cap de Broca*) correspondant à l'invagination de l'insula anté-

(1) Voir à ce sujet : R. Anthony et A. S. de Santa-Maria : *Loco citato. Bull. et Mém. Soc. Anthrop.*, Paris, 17 octobre 1912).

(2) On peut appeler circonvolution suprasylvienne la partie du neopallium située entre la suprasylvia et le corono-latéral.

rieure de Marchand. Sillon de reploiement : transversus anterior gyri reunientis dont on voit l'ébauche chez certains Chimpanzés et Gorilles particulièrement évolués. Cet opercule qui est caractéristique de l'Homme à l'exclusion de tous les autres Primates, puisque chez lui seul l'insula antérieure de Marchand est operculisée, est aussi celui dont les incisures limitantes sont les

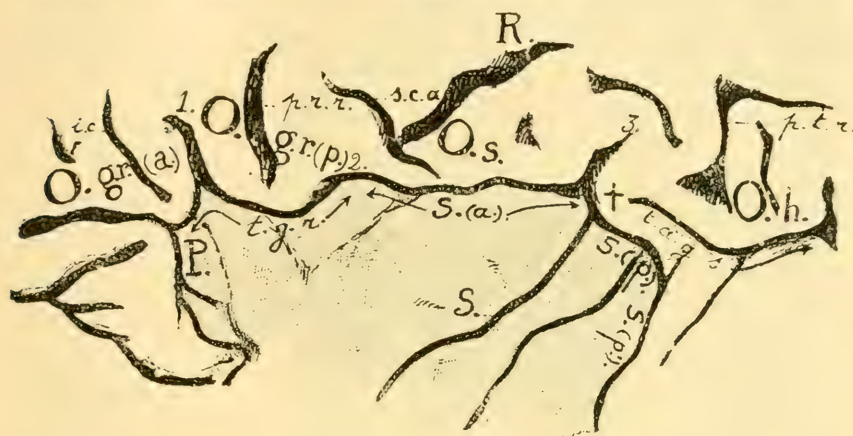


Fig. 12. — Disposition typique des parties constitutives de l'opercule supérieur du Complexe sylvien chez l'Homme d'après un moulage original portant dans les Collections d'Anatomie comparée du Museum le nº 1884-1134. O. *gr.* (*a.*), opercule du gyrus reuniens (portion antérieure) : cap de Broca ou opercule frontal des auteurs ; O.*g.r.*, (*p*), opercule du gyrus reuniens (portion postérieure) : opercule prérolandique des auteurs ; O. *s.*, opercule suprasylvien : opercule rolandique des auteurs ; O.*h.*, opercule holopériphérique : opercule postrolandique des auteurs ; P., presylvia (circulaire antérieur de Reil) ; S., pseudo-sylvienne (circulaire postérieur de Reil) ; *t.g.r.*, transversus gyri reunientis ; S. (*a.*), suprasylvia (portion antérieure) ; S. (*p.*), et S. (*p'.*), suprasylvia (portions postérieures directe et réfléchie) ; *t.a.g.s.*, transversus anterior gyri suprasylviani ; I.c., incisure du cap ; *p.r.r.*, sillon prérolandique ; R., sillon rolandique ; *p.t.r.* sillon post-rolandique ; *s.c.a.*, subcentralis anterior ; 1., incisure intra operculaire antérieure (branche ascendante de la scissure de Sylvius des auteurs) ; 2., incisure interoperculaire (incisure frontale de l'opercule des auteurs) ; 3., incisure intraoperculaire postérieure (incisure pariétale de l'opercule des auteurs) ; +, pli de passage. Le territoire central est en grisé, le territoire périphérique en blanc. Cliché des *Bull. et Mém. Soc. Anthrop. Paris.*

plus nettes et les plus développées (branches présylviennes ascendante et horizontale).

A. S. de Santa-Maria et moi avons appelé operculisation en π le mode d'operculisation suivant lequel la partie du territoire périphérique située au-dessus du transversus anterior gyri reunientis descend directement au-devant de l'insula antérieure de Marchand pour former un opercule frontal individualisé. Parfois l'operculisation de l'insula antérieure se trouve

réalisée par le fait seul de l'accroissement de la lèvre antérieure de l'opercule postérieur du gyrus reuniens et de la lèvre antérieure du fronto-orbitaire (circulaire antérieur de Reil). C'est ce que nous avons appelé l'operculisation en λ qui ne comporte pas d'opercule frontal. Il s'ensuit que l'operculisation en π correspond chez l'Homme à la présence de deux branches présylviennes. Quand l'operculisation est en λ, il n'y a au contraire qu'une seule branche présylvienne.



Fig. 13.— Cerveau d'un fœtus humain de 181 jours montrant à droite le développement de l'operculisation en π (deux branches présylviennes) à gauche le développement de l'operculisation en λ (une seule branche présylvienne) ; Moulages du Musée Broca.

Sillon axial de l'opercule frontal : une branche secondaire du frontal inférieur.

2° *Lèvre inférieure* développée aux dépens du territoire central (partie antérieure de la première circonvolution temporale). L'opercule inférieur, qui est d'ailleurs peu développé, peut donc être appelé *opercule temporal*. Existe chez tous les Primates.

3° *Lèvre antérieure*. Chez les Lémuriens, on peut la considérer comme absente. Chez les Singes dits inférieurs, on peut dire qu'elle est constituée par le bord postérieur de l'insula antérieure de Marchand (lèvre antérieure du brevis anterior, partie du territoire central). L'opercule antérieur est donc chez ces animaux un *opercule insulaire*. Il est très épais chez les Cercopithécinés où il paraît généralement se continuer, sans démarcation visible

à l'extérieur, avec l'opercule supérieur (opercule postérieur du gyrus reuniens). Chez les Anthropoïdes, on constate qu'il s'aplatit et qu'il est séparé de l'opercule supérieur (opercule postérieur du gyrus reuniens) par l'*incisura opercularis* visible extérieurement. Cette incisure, quand elle existe chez les Cercopithécinés, n'est qu'à l'état d'ébauche et se trouve généralement cachée par l'extrémité du lobe temporal. Chez l'Homme, du fait de l'invagination de l'insula antérieure de Marchand, l'opercule antérieur est développé aux dépens du territoire périphérique (circonvolution orbitaire); c'est donc un *opercule orbitaire*; il est (dans le cas d'operculisation en π) séparé de l'opercule supérieur (opercule antérieur du gyrus reuniens) par la branche horizontale ou antérieure de la scissure de Sylvius. Les Anthropoïdes établissent en quelque sorte le passage à ce point de vue entre les Cercopithécinés et les Hommes, puisque chez eux l'insula antérieure de Marchand commence à s'invaginer et que la circonvolution orbitaire tend déjà à la recouvrir en avant.

Ces préliminaires étaient nécessaires pour comprendre le développement du neopallium chez les Singes et établir à ce point de vue les comparaisons qui s'imposent avec le développement du neopallium humain.

II. — CONSIDÉRATIONS SUR LES CONDITIONS ET LES PROCÉDÉS D'UTILISATION DES ENCÉPHALES DE FOETUS DE MAMMIFÈRES EN GÉNÉRAL ET DE SINGES EN PARTICULIER.

Les Singes, d'une façon générale, ne se reproduisent qu'exceptionnellement en captivité. Pour certaines espèces, le fait ne s'est même jamais présenté.

On doit donc, pour se procurer des fœtus de Singes, compter, surtout sur l'apport des voyageurs.

Sauf dans les cas où ces derniers sont des naturalistes de carrière ou des médecins instruits, on ne peut songer à leur demander de pratiquer l'extraction et la fixation immédiates et sur place des encéphales des fœtus qu'ils sont susceptibles de

recueillir, et dans beaucoup de cas même, auraient-ils la compétence indispensable à la pratique de cette opération délicate, qu'ils n'auraient ni le loisir ni les moyens de l'effectuer.

Les conditions de l'étude que j'ai entreprise sont donc toutes différentes de celles que l'on peut faire en Embryologie humaine à l'aide de matériaux provenant des cliniques d'accouchement.

Pratiquement et d'une façon générale, nous recevons les fœtus de Singes immergés *in toto* dans un liquide conservateur quelconque, et il ne faut compter que sur un concours de circonstances exceptionnelles pour qu'il en soit différemment à l'avenir.

Le mieux est donc d'essayer de tirer le meilleur parti possible des matériaux tels qu'ils nous sont offerts.

On peut poser en principe que les encéphales de fœtus de Mammifères conservés *in toto* sont toujours plus ou moins altérés et que leur utilisation est difficile. Mais difficile ne veut point dire impossible. Et s'il faut toujours renoncer aux études d'anatomie microscopique, les recherches de grosse morphologie restent le plus souvent praticables et le résultat en est toujours fructueux. La détérioration n'est d'ailleurs point égale dans tous les cas, et il m'a été donné de me rendre compte de la mesure dans laquelle la nature du liquide conservateur influe sur l'état de l'encéphale et sur les qualités qu'il peut présenter en vue d'une étude macroscopique ultérieure.

Les fœtus conservés dans la solution aqueuse de formol à 2, 3, 4 ou 5 p. 100 sont d'ordinaire, à moins qu'ils ne soient très jeunes, peu utilisables au point de vue de l'encéphale, bien qu'à celui de l'aspect général ils soient incontestablement parfaits. Le plus souvent, l'encéphale est gonflé, collé aux méninges, et comme, d'autre part, il est très friable, il est impossible de l'en séparer. Parfois même, quand le fœtus est très âgé et que le liquide, qui, de par sa nature, est peu pénétrant, n'a pu trouver accès à l'intérieur de la boîte cranienne, l'encéphale est réduit à l'état de magma putréfié. La conservation par l'eau formolée est donc, au point de vue particulier auquel nous nous plaçons, un procédé à ne pas conseiller aux voyageurs, à moins que les fœtus qu'ils rencontrent ne soient particulièrement jeunes, cas

dans lequel le formol pénètre bien à l'intérieur de la boîte cranienne. L'alcool, au contraire, et surtout lorsqu'il est assez fort, a une puissance de pénétration beaucoup plus considérable que l'eau formolée. Cette puissance est d'autant plus accusée que le fœtus est plus jeune, c'est-à-dire qu'il possède une boîte cranienne présentant encore de larges champs membraneux. Dans ces conditions, le cerveau paraît, à l'extraction, diminué de volume. S'il est petit, il se tient relativement bien ; s'il est plus gros, il se déforme sous la pression comme une masse de mastic de vitrier, mais n'a guère de tendance, en général, à se réduire en magma. On peut toujours en tirer parti. Le fœtus métis de Macaque 1901-420, celui de Semnopithèque 1902-796, par exemple, dont les cerveaux seront étudiés au cours de ce mémoire (deuxième partie) avaient été conservés dans ces conditions.

Le fœtus de Gorille 1912-489 avait été placé, au moment de son extraction de l'utérus, dans un liquide dont la formule précise n'a pu m'être indiquée, mais qui, d'après les souvenirs du voyageur, aurait été composé d'aldéhyde formique, de glycérine, d'alcool et d'eau. Le cerveau participait tout à la fois des caractères que donne la conservation par le formol et de ceux qui résultent de la conservation par l'alcool. Il avait presque son volume normal, n'adhérait point aux méninges, semblait d'un aspect parfait, mais présentait, par contre, une malheureuse tendance à se désagréger. Traité avec précautions, il put cependant fournir les éléments d'une étude macroscopique minutieuse, ainsi que permettent de s'en rendre compte les photographies II, IV, V, VI, VII, VIII, des Planches 1, 2, 3 et 4.

Il en fut de même aussi de celui du fœtus de Chimpanzé 1915-74, conservé par les soins de la maison Deyrolle dans un liquide de composition particulière (Voy. photographies X, XI, XII, XIII, XIV, XV des Planches 5, 6 et 7) ; sa consistance était manifestement plus ferme que celle du cerveau du fœtus de Gorille.

Il m'a été donné encore d'apprécier les résultats d'un autre procédé de conservation sur un cerveau de fœtus de Lémurien.

Ayant extrait, après plusieurs années, le cerveau d'un fœtus de *Propithecus Verreauxi* rapporté en 1906 de Madagascar par

M. Geay, j'ai eu l'agréable surprise de le trouver dans un état parfait à tous égards. L'animal avait été d'abord placé dans la saumure pendant huit jours environ et déposé ensuite dans l'eau formolée à 5 p. 100 (1).

Si j'avais une plus complète expérience des résultats de ce procédé de conservation qui a si bien réussi une fois, je n'hésiterais pas à en recommander l'emploi constant (2).

Le procédé employé par H. Neuville sur le fœtus de *Macacus rhesus* 1915-44, procédé qui sera décrit plus loin, a également donné d'excellents résultats ; mais c'est là un procédé de laboratoire qui n'est point, semble-t-il, à la portée des voyageurs.

Ce que l'on peut, en somme, conseiller à ces derniers, c'est, à mon sens, la façon de procéder suivante : le fœtus une fois extrait de l'utérus maternel en évitant avec soin de lui comprimer ou de lui malaxer le crâne entre les doigts, faire une profonde incision en forme de volet des téguments du vertex au niveau de la ligne médiane, pour pouvoir tomber sur une suture ou mieux encore sur une fontanelle ; le plonger ensuite dans de l'alcool à 80° environ (3). Peut-être le cerveau sera-t-il rétracté, mais ses détails morphologiques se prêteront en tout cas à l'examen. Ceci dit, il ne faut point oublier que, quel que soit le mode de conservation employé, il est rare qu'aucun parti ne puisse être tiré d'un encéphale de fœtus conservé *in toto*.

L'extraction au laboratoire d'un cerveau de fœtus conservé dans ces conditions doit se pratiquer aux ciseaux fins en enlevant peu à peu et par fragments la calotte cranienne qu'il est

(1) Voir à ce sujet R. Anthony, Note sur un fœtus de Propithèque et ses membranes. *Ann. des Sc. naturelles. Zoologie*, 1907.

(2) La saumure est d'une façon générale, comme l'on sait, un excellent procédé de conservation, mais il faut qu'elle soit bien faite, c'est-à-dire sirupeuse, consistant en une solution sursaturée de sel marin. Le sel à sec ne conserve pas.

(3) Trancher la tête au niveau de la colonne cervicale serait aussi un bon procédé, s'il n'avait l'inconvénient de détériorer toute une région intéressante à beaucoup d'égards.

Il est bien entendu que le mieux serait encore d'exciser une portion de la boîte cranienne si cela pouvait être fait avec la certitude de ne pas endommager le cerveau. Le fœtus devrait être alors conservé dans une solution aqueuse de formol à 2, 3, 4 ou 5 p. 100 (suivant la taille) sursaturée de sel marin.

presque toujours nécessaire de sacrifier. Par mesure de prudence, cette opération doit être faite sous l'eau, dans un vase suffisamment grand pour qu'on puisse y plonger les bras jusqu'aux coudes. Lorsque le liquide conservateur contient du formol, cas auquel le cerveau tend souvent à tomber en déliquescence, cette précaution est indispensable. Si je ne l'avais prise, il m'eût été impossible de tirer le moindre parti de mon cerveau de fœtus de Gorille.

Il est également indispensable d'avoir à sa portée et en quantité suffisante une solution saturée et filtrée de sel que l'on substitue peu à peu à l'eau si le cerveau, quoique placé en un milieu liquide, tend cependant à s'étaler en magma. Il se trouve ainsi soutenu en quelque sorte, en raison de l'augmentation de densité du milieu ambiant, et si même il se produit une déchirure accidentelle, les parties se rapprochent spontanément.

Avant de commencer l'extraction, il est utile de se munir aussi de quatre cupules, en plastiline par exemple, dont la base doit être plate pour reposer sur le fond du vase plein d'eau (Voy. fig. 14). La cavité de ces cupules doit être modelée de façon à reproduire grossièrement la forme et les dimensions un peu augmentées d'un hémisphère cérébral du fœtus sur lequel on opère. Les cupules devront être, par conséquent, d'une forme sensiblement ovalaire. Dans deux d'entre elles, la cavité sera assez profonde ; dans deux autres, elle le sera moins et présentera un fond plat.

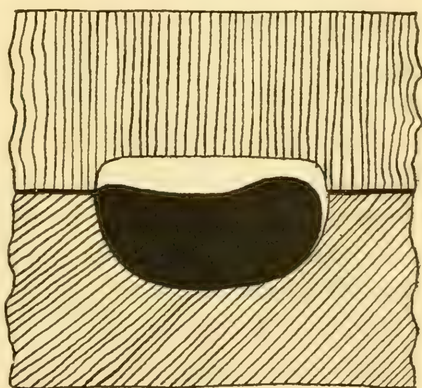


Fig. 14. — Représentation schématique des cupules en plastiline destinées à recevoir le cerveau de fœtus au moment de l'extraction. La cupule qui correspond à la face externe est (en bas) striée obliquement ; celle qui correspond à la face interne (en haut) est striée verticalement. Le cerveau est à l'intérieur indiqué en noir.

Elles devront en outre pouvoir être accouplées, une cupule plate devant s'appliquer sur une cupule profonde. Au cours de

l'extraction, on sépare les deux hémisphères et l'on fait passer chacun d'eux dans une cupule profonde où il doit reposer sur sa face externe qui est convexe. On recouvre cette cupule profonde d'une cupule plate. Il est loisible à ce moment de retoucher l'une et l'autre en se basant sur la forme réelle de l'organe. La cavité des cupules ne doit présenter aucune irrégularité susceptible de détériorer ce dernier.

Pour examiner successivement la face interne et la face externe de l'hémisphère, on retourne à volonté les cupules accouplées. De cette façon, on évite tout accident dans la plupart des cas. Quand on se trouve amené exceptionnellement à toucher le cerveau pour rechercher un plissement profond, par exemple, examiner le bord inférieur ou le bord mésial, on ne doit le faire qu'avec d'infinies précautions et en se servant, suivant les cas, d'une petite cuiller ou d'un petit ébauchoir de dimensions appropriées. Au cours de l'étude, l'organe doit être maintenu dans un liquide analogue à celui dans lequel le fœtus était conservé (alcool ou eau formolée salée à saturation), et l'on doit se rappeler qu'un choc un peu violent du vase qui le contient risque de le briser, souvent même de le réduire en bouillie, surtout lorsqu'il s'agit d'un cerveau provenant d'un fœtus conservé à l'eau formolée.

Il est bien entendu que l'on ne peut songer à conserver indéfiniment, moins encore à exposer dans des collections, des pièces anatomiques aussi friables.

Il importe donc de faire le nécessaire pour en garder un souvenir aussi précis et aussi exact que possible, tout en même temps que durable.

Pour atteindre ce but, voici ce que l'on peut faire :

1° Etablir des photographies stéréoscopiques aussi nombreuses que possible (Voy. Planches 1, 2 et 3). Ces photographies ne peuvent être faites qu'à travers le liquide qui doit être, par conséquent, aussi parfaitement limpide que faire se peut.

2° Etablir un modelage grandi deux ou quatre fois.

3° Faire enfin, une fois l'étude complètement achevée, un moulage direct *sous l'eau* suivant les procédés habituellement employés par les mouleurs.

On obtient ainsi des épreuves des encéphales même les plus friables, mais, pour retirer la pièce du moule, on ne peut se dispenser de la détruire.



Fig. 15. — En bas, modelage 4 fois grandeur nature de l'hémisphère gauche du fœtus de Gorille 1912-489, ramené aux mêmes dimensions que le moulage direct (en haut) lequel est ici représenté une fois et demie grandeur naturelle (face externe). L'orientation des deux pièces est un peu différente. Le moulage est présenté ici à l'état brut et avant toute retouche.

Ce moulage direct sert par la suite à corriger définitivement le modelage (Voy. fig. 15).

Ces considérations, au cours desquelles nous avons eu plus spécialement en vue les fœtus de Singes, peuvent également s'appliquer à tous les fœtus de Mammifères, quels qu'ils soient,

qui existent conservés *in toto* dans les collections et dont on veut pouvoir étudier l'encéphale.

Ajoutons enfin que lorsqu'il s'agit d'un fœtus dont le cadavre arrive frais au laboratoire, on peut soit extraire immédiatement le cerveau et le plonger dans une solution aqueuse de formol à 2, 3, 4 ou 5 p. 100 sursaturée de sel (procédé employé avec un succès constant pour la conservation des cerveaux adultes), soit, de préférence peut-être, user de la méthode de fixation appliquée par H. Neuville au fœtus de *Macacus rhesus* 1915-14. Il est toujours délicat, en effet, d'extraire à l'état frais un cerveau de fœtus, et j'ai observé d'autre part que le tissu nerveux des fœtus ne durcit pas aussi bien que celui des adultes sous l'action de l'eau formolée salée.

III. — LE DÉVELOPPEMENT DU CERVEAU CHEZ LE GORILLE.

Généralités sur le neopallium du Gorille.

On peut actuellement relever dans la littérature anatomique un nombre suffisant d'études concernant l'encéphale du Gorille adulte ou, plus exactement, du Gorille après la naissance.

En voici la liste chronologique telle que j'ai pu l'établir, du moins en ce qui concerne les principales :

P. Gratiolet. *C. R. Académie des Sciences*, 1860, t. I, p. 801. (Cerveau d'une femelle qui, si l'on en juge d'après la simplicité des sillons, était vraisemblablement très jeune. Ce cerveau, qui est le premier que l'on ait observé, était en mauvais état. Provenance : M. Sennal.)

Owen, Contribution to the natural History of the Anthropoïd Apes. N° 8 : On the external characters of the Gorilla. *Transact. Zool. Society*, vol. V, 1866. (Cerveau d'un jeune mâle qui ne put se prêter à aucune étude systématique.) Voir également par le même auteur : *Fullerian Lectures, Royal Institution* (March 18th 1861), in *Athenæum*, March 23rd 1861, p. 395.

P. Broca, Présentation du cerveau d'un Gorille mâle et adulte. *Bull. Soc. Anthrop.*, Paris, 3 août 1876. — Étude sur le cerveau du Gorille. *Assoc. française, Avancement des Sciences*, 1877. *Revue d'Anthropologie*, t. I, deuxième série, Paris, 1878, p. 108. (Provenance : Dr Nègre). Ce cerveau, qui est le premier qui ait pu être véritablement étudié, a été examiné ensuite et à nouveau par Th. Chudzinski, et partiellement par G. Hervé (voir plus loin).

Ad. Pansch, Ueber die Furche und Windungen am Gehirn eines Gorilla. *Abhandl. aus dem Gebiete der Naturwiss. herausgeg. von Naturwiss. Verein zu Hambourg-Altona*, 18 septembre 1876. (Cerveau d'un animal très jeune. Provenance : M. Freckmann.) Des considérations sur ce cerveau ont été publiées par Thane, *Nature*, vol. XV, p. 142. D'autre part, Bischoff en a repris l'étude

en 1877 [Bischoff, Ueber das Gehirn eines Gorilla. *Sitzungsb. der Mat. phys. Cl. der K. B. Akad. der Wiss.*, t. VII, f. 3, Munich, 10 mars 1877], et Pansch lui-même en 1878 [Pansch, Einige bemerkungen über den Gorilla und sein Hirn (*Schr. Nat. Ver. Schlesw.-Holstein*, 1878, p. 27].

Th. Chudzinski, Anatomia porownawcza Zwojow mozgowych. Anatomie comparée des circonvolutions cérébrales, — (en polonais). Extrait du *Pamietnik Towarzys Nauk Seisl.*, t. XII, 1880, deuxième partie, p. 71-77, et pl. VII et VIII. Paris, 1882. (Deux cerveaux, dont celui du Dr Nègre, et un autre provenant d'un sujet de deux ans et demi et portant, au Musée Broca, le numéro 231. Ces deux cerveaux ont été partiellement étudiés par G. Hervé, La circonvolution de Broca, 1888, Paris, p. 58-63.

Bischoff, Die dritte oder untere Hirnwindung und die innere odere obere Scheitelwindung des Gorilla. *Morph. Jahrbuch*, 1882, Bd. VII, p. 312. (Cinq cerveaux, dont celui de M. Freckmann.)

Chapmann, Observations upon the brain of the Gorilla. *Proceed. Acad. Nat. Sc.*, Philadelphia, 1892, p. 203. (Un cerveau.)

Marchand, Die Morphol. des Stirnlappens und des Insel des Anthropomorphen. *Arbeit. aus dem Pathol. Instit. zu Marburg*, Bd III, Heft 1, Iéna, 1893. (Un cerveau d'adulte, étude partielle.)

Kukenthal et Ziehen, Ueber die Grosshirnfurchung der Primaten. *Ienaische Zeitschr. f. Naturwiss.*, Bd. XXIX, 1894. (Un cerveau actuellement aux Collections du Royal College of Surgeons, étudié sous la dénomination de *Troglodytes Savagii*).

Beddard, A contribution to our Knowledge of the Cerebral convolutions of the Gorilla. *Proceed. Zool. Soc.*, 1899. (Cinq cerveaux, dont celui déjà étudié par Kukenthal et Ziehen.)

G. Elliot Smith, *in* Descriptive and illustrate catalogue of the physiological series of comparative anatomy contained in the Museum of the Royal College of Surgeons of England, vol. II, p. 439-451, 1902. Le Muséum du Royal College of Surgeons possède quatre cerveaux de Gorille adulte étudiés par Beddard (1899) et l'un d'eux, en outre, par Kukenthal et Ziehen (1894). C'est de cette collection que s'est en outre servi G. Elliot Smith pour ses recherches sur la région occipitale : The morphology of the occipital region of the cerebral hemisphere in Man and the Apes. *Anatomischer Anzeiger*, Bd. XXIV, 1904. — Studies in the Morphology of the human brain with special reference to that of the Egyptians. N° 1. The occipital region. *Records of the Egyptian Government School of Medicine*. Cairo, 1904.

G. Retzius, Das Affenhirn. Stockholm, 1906, pl. XLV-XLVI. (Deux cerveaux.)

E. Zuckerkandl, Zur Anatomie der Fissura parieto-occipitalis medialis und der sulcus intraparietalis. *Sitzungsb. d. k. Akad. der Wissenschaften*, Bd. CXVII, Wien, 1908. (Un cerveau de Gorille dont l'auteur décrit les régions pariéto-occipitale et occipitale.)

L. Bolk, Beitr. z. Affen Anatomie. VII. Das gehirn von Gorilla. *Zeitschr. f. Morph. und Anthrop.*, Bd XII, Stuttgart, 1910. (Deux cerveaux que l'auteur désigne par les lettres A et B.)

Il ressort de ces études que, de tous les Anthropoïdes, le Gorille est celui qui s'éloigne le moins de l'Homme, non seulement par le grand volume de son encéphale (1), mais encore

(1) Le plus volumineux cerveau d'Anthropoïde connu aurait été un cerveau de Gorille qui cubait 823 centimètres cubes (Hovelacque et Hervé, Précis d'Anthropologie, Paris, 1887, p. 41).

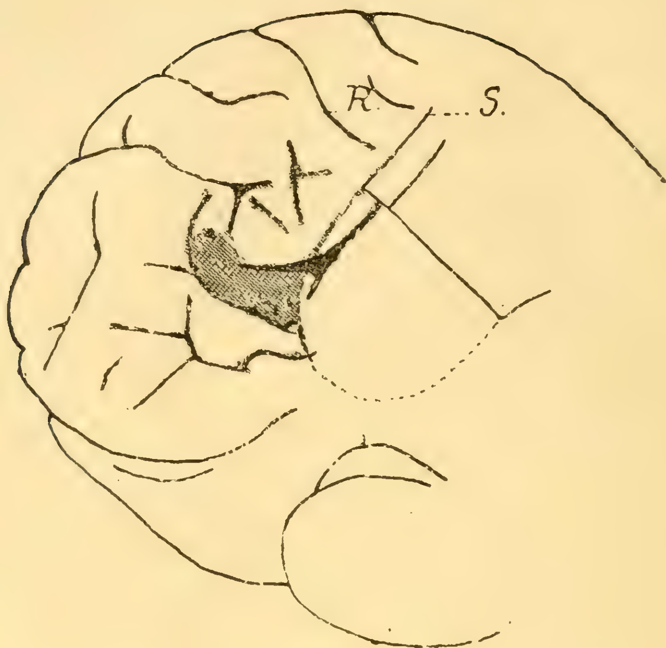


Fig. 16. — Orang (n° 1893-523). Disposition typique de la région insulaire chez les Anthropoïdes; Insula antérieure de Marchand, superficielle (en grisé) communiquant avec l'étage frontal inférieure. Cliché de la *Revue anthropologique*.

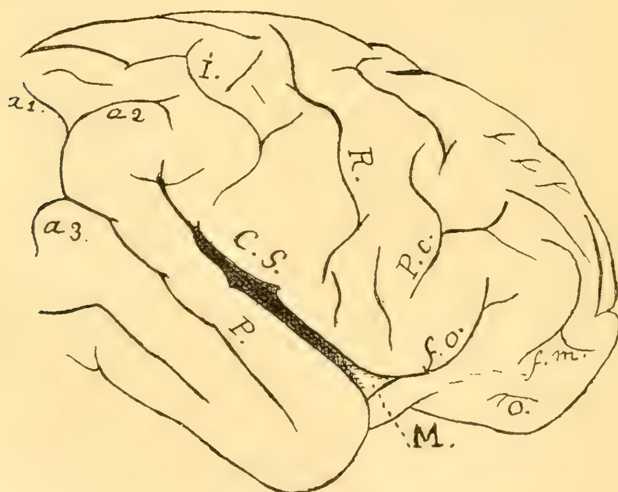


Fig. 17. — Gorille. Operculisation incomplète en A de l'insula intérieure ; C.S., complexe sylvien ; M., insula antérieure de Marchand ; *f.o.*, fronto-orbitaire ; O., orbitaire ; *f.m.*, fronto-marginal ; R, sillon central ou de Rolando ; P.*c.*, précentral ; I., intrapariétal ; P., parallèle avec ses trois branches de bifurcation *a*1, *a*2 et *a*3. D'après Bolk. (*loc. citato*) fig. 5.

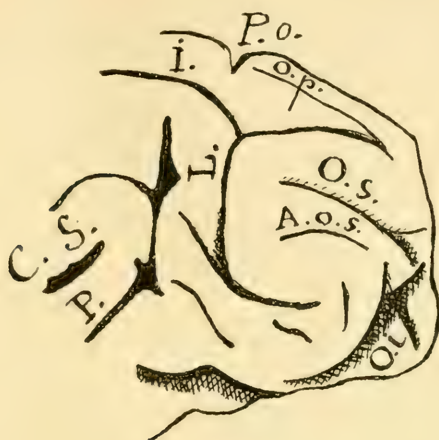


Fig. 18. — Gorille adulte. Face externe de l'hémisphère gauche (partie postérieure) ; L., lunatus ; P. *o.*, Incisure pariéto-occipitale; I., intrapariétal ; C.S., complexe sylvien ; P., parallèle ; O. *p.*, occipitalis paramesialis ; O.S., occipitalis superior ; A.*o.s.*, accessorius occipitalis superioris; O.*i.*, occipitalis inferior. D'après G. Elliot Smith. *Report of the Egyptian Government School of Medecine.* Cairo 1904 (*Loco citato,* fig. 35).

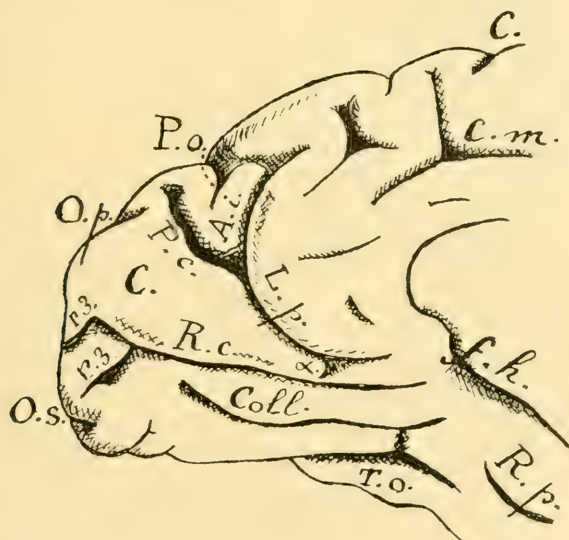


Fig. 19. — Gorille adulte. Face interne de l'hémisphère gauche ; *f.h.*, fissura hippocampi ; R.*p.*, rhinale postérieure ; *cm*, calloso-marginal ; C., central ; P.*o.*, incisure pariéto-occipitale ; R. *c.*, rétrocalcarine ; *r* 3., branches de bifurcation postérieures de la retrocalcarine ; Pc., paracalcarine ; L. *p.*, limitans precunei ; O. *p.*, occipitalis paramesialis ; O.*s.*, occipitalis superior ; *col.*, collatéral ; T. *o.*, Temporo-occipitalis ; C, cuneus ; A.*i.*, arcus intercuneatus ; α, sillon tendant à réunir le limitans precunei à la rétrocalcarine. D'après G. Elliot Smith. *Report of the Egyptian Government School of Medecine* Cairo 1904 (*Loco citato*, fig. 19).

par la morphologie de son neopallium en général, de sa région frontale en particulier.

Caractérisé, comme celui de tous les Anthropoïdes, par un fronto-orbitaire bien individualisé et long, une incisura opercularis marquée et apparente, un sulcuslunatus très développé, distant du pôle occipital, et dont la lèvre postérieure est largement operculisante, une incisura parieto-occipitalis sensiblement à cheval sur le bord mésial, le cerveau de Gorille se distingue particulièrement parmi ceux des autres Anthropoïdes :

1° Par une tendance à l'operculisation de l'insula antérieure de Marchand, soit en π, soit en λ (Voy. fig. 17). Les cas d'operculisation incomplète en λ doivent même, chez cet animal, être aussi fréquents que ceux où aucun début d'operculisation ne s'observe (1);

2° Par la forme spéciale de l'opercule occipital qui, quoique bien développé, n'atteint pas le bord mésial. Cette disposition, très différente de celle du Chimpanzé où l'opercule occipital s'étend beaucoup plus en avant, et de celle de l'Orang où son bord antérieur est généralement en S, fait prévoir la disposition humaine (Voy. fig. 18).

Les fœtus de Gorille sont, pour des raisons que l'on conçoit, extrêmement difficiles à se procurer.

Aussi, lorsqu'en 1885 J. Deniker publia sa thèse de doctorat ès sciences, était-il le premier à avoir examiné l'encéphale d'un fœtus de Gorille (2). Il ne s'est pas, que je sache, présenté, depuis cette date, d'autre occasion que celle dont il m'est donné de profiter ici, de renouveler une semblable étude.

(1) Voir à ce sujet : Beddard, *Loco citato*, et Bolk, *Loco citato*. Le type d'operculisation en λ serait plus ou moins réalisé dans trois sur cinq des cerveaux étudiés par Beddard et dans un sur deux de ceux étudiés par Bolk (cerveau A). Il est à remarquer que lorsque l'operculisation incomplète en λ est réalisée chez les Anthropoïdes, il y a le plus souvent un pli de passage profond reliant l'insula antérieure de Marchand au territoire frontal inférieur (Voy. G. Elliot Smith, Catalogue of the Royal College of Surgeons, p. 442). Th. Chudzinski (*loco citato*, Pl. VII, fig. 3) représente un cas d'operculisation incomplète en π.

(2) J. Deniker, Recherches anatomiques et embryologiques sur les Singes anthropoïdes. *Arch. de Zool. expérim. et gén.*, 1885. *Thèse Doct. ès sciences*, Paris.

LE FŒTUS DE GORILLE DE DENIKER (1)

Provenance :

Rives de l'Ogòoué. Il avait été acquis par Deniker à Hambourg.

Sexe :

♀

Dimensions :

Près de 200 millimètres du vertex au talon. Il paraissait, par l'ensemble de ses caractères, âgé de cinq à six mois, ou du moins, ajoute judicieusement l'auteur, semblait correspondre à un fœtus humain de cet âge.

Mode de conservation :

Alcool à 60°.

État de conservation :

Parfait en apparence. Un bon moulage, dont une épreuve figure au Muséum d'Histoire naturelle (Galeries de Zoologie) et une autre au musée Broca, put être exécuté de ce fœtus par Th. Chudzinski.



Fig. 20. — Le fœtus de Gorille de Deniker $\frac{3}{4}$ de grandeur naturelle. Extrait de *Deniker : Archives de Zoologie expérimentale*, 1885.

État du cerveau :

Il était endommagé, mais pas au point d'empêcher toute étude.

Dimensions du cerveau :

Longueur	50	millimètres.
Largeur	40	—
Hauteur	33	—

(Mesures données par Deniker.)

(1) J. Deniker, *Loco citato*, p. 177-182. Pl. XXIX.

Indices du cerveau :

$$I \frac{\text{Largeur} \times 100}{\text{Longueur}} = 80.$$

$$I' \frac{\text{Hauteur} \times 100}{\text{Longueur}} = 66.$$

$$I'' \frac{\text{Hauteur} \times 100}{\text{Largeur}} = 82,3.$$

Considérations sur la forme du cerveau (1):

L'auteur note que le cerveau est ovalaire ; que, vu en norma verticalis, il paraît plus large et un peu plus étréci en avant qu'un cerveau de fœtus humain de cinq à six mois; que son lobe frontal tombe à pic ; enfin, qu'il dépasse en arrière le cervelet d'au moins 5 millimètres. L'examen de la figure 2, Planche XXIX, qui, reproduite ici, est devenue la figure 23 du présent texte, permet de constater encore un surbaissement général déjà assez marqué.

Volume du cerveau (2) :

Le volume de l'encéphale tout entier obtenu par cubage direct du crâne fut trouvé égal à 32 centimètres cubes. Deniker n'a point mesuré directement le volume des deux hémisphères, c'est-à-dire du cerveau proprement dit. Mais nous avons un moyen de le calculer avec une approximation qui doit sensiblement répondre à la réalité.

Nous avons eu l'occasion, ainsi que nous le verrons dans la seconde partie de ce travail, de mesurer directement le volume d'un cerveau intact de fœtus de *Macacus rhesus* 1915-44 (soit 24 centimètres cubes) dont les dimensions et, par conséquent, les indices sont en somme assez voisins de ceux de ce fœtus de Gorille (Longueur : 50 ; largeur : 40,5 ; hauteur : 32 ; I = 81 ; I' = 64 ; I'' = 79). En appliquant la formule (3) :

(1) D'une façon générale, toutes les considérations relatives à la forme de ces cerveaux de fœtus sont présentées avec toutes les réserves que comportent des pièces anatomiques ayant nécessairement subi des déformations plus ou moins importantes.

(2) D'une façon générale, il ne faut considérer que comme très approximatif tous les chiffres que nous donnerons comme correspondant au volume de ces cerveaux de fœtus. Ces derniers paraissent avoir souvent subi une diminution de volume du fait de la conservation.

(3) C'est là le procédé employé par M. Boule (L'Homme fossile de la Chapelle-aux-Saints, in *Ann. de Paléontologie*, 1911-1913, p. 185-190) pour apprécier, en partant, comme base, du crâne directement cubé de l'Homme de la Chapelle-aux-Saints, la capacité des crânes néanderthaliens incomplets.

$$\frac{x}{50 \times 40 \times 33} = \frac{24}{50 \times 40,5 \times 32}$$

on obtient pour x la valeur de 24,4. Tel serait, à très peu de chose près, le volume en centimètres cubes du cerveau de fœtus de Gorille étudié par Deniker.

Plissements néopalléaux :

Les sillons sont peu nombreux ; et la description qu'en donne Deniker, parfaite à coup sûr, si l'on tient compte de l'époque à laquelle il écrivait son mémoire, peut cependant être utilement reprise aujourd'hui.

Je vais m'efforcer de la compléter en tirant, pour l'interprétation de certains détails, parti des figures 1 et 2 de la planche XXIX (figures 24 et 23 de notre texte).

Complexe sylvien. — Il se présente sous l'aspect d'une fosse sylvienne triangulaire largement ouverte dans sa région antérieure, et dont les bords sont au contraire déjà rapprochés en arrière (Voy. fig. 23). Il convient, pour sa description, d'en considérer successivement les limites et le fond.

α. *Limites de la fosse sylvienne.* — Le sillon limite supérieur de la fosse sylvienne paraît, si l'on en juge d'après la figure 2 de la planche XXIX (fig. 23) (hémisphère droit), comprendre seulement la *suprasylvia pars anterior*. En d'autres termes, le *gyrus reuniens* (insula moyenne de Holl et insula antérieure de Marchand) communiquerait, tout comme chez les Lemurs adultes, avec le territoire frontal inférieur. Il devait en être vraisemblablement de même à gauche.

Nous ne pouvons rien savoir de précis sur la suprasylvia pars posterior, puisque aucune figure ne représente le complexe sylvien ouvert. Il est probable, cependant, qu'elle existait déjà à l'état d'ébauche, tout aussi bien dans sa portion directe que dans sa portion réfléchie. Sa portion directe se prolongeait vraisemblablement en outre par une indication de *sulcus transversus gyri suprasylviani* (voy. fig. 21).

Les opercules sylviens supérieurs ne peuvent être ici, et à ce stade de développement, s'il est vrai que le transverse du gyrus reuniens n'est point encore apparu, qu'au nombre de deux seu-

lement, plus ou moins confondus d'ailleurs (opercule holopériphérique, opercule suprasylvien).

Le premier de ces opercules et, vraisemblablement, le second dans sa partie postérieure sont déjà au contact du lobe temporal; l'insula postérieure est encore en partie visible.

Quant au fronto-orbitaire, qui, déjà chez les Anthropoïdes, constitue la limite antérieure de la fosse sylvienne, il ne semble pas avoir existé pour encore. Le sillon désigné par Deniker par

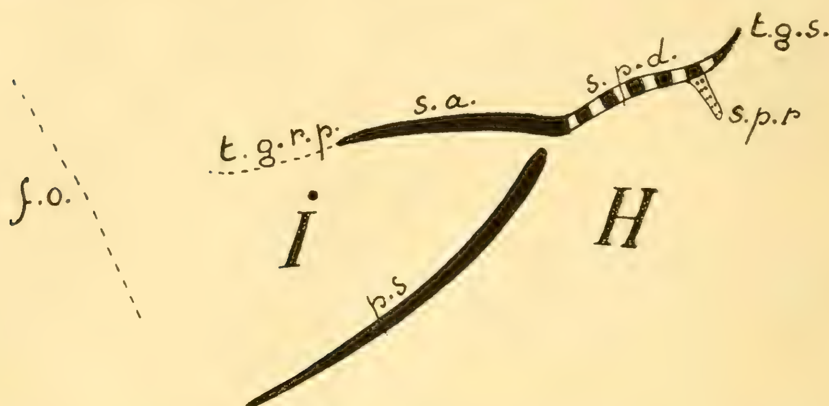


Fig. 21. — Schéma de la disposition probable des sillons de la fosse sylvienne chez le fœtus de Gorille de Deniker ; *s. a.*, suprasylvia, pars anterior ; *s.p.d.*, suprasylvia, pars posterior, portion directe (trajet supposé) ; *s.p.r.*, suprasylvia, pars posterior, portion réfléchie (sillon temporo-pariétal I) (trajet supposé) ; *t.g.s.*, transversus gyri suprasylviani (trajet supposé) ; *p.s.*, pseudosylvia (circulaire postérieur de Reil) ; *f.o.*, place qu'occuperait, s'il existait, le fronto-orbitaire (presylvia) ; *t.g.r.p.*, place qu'occuperait, s'il existait, le transversus gyri reunientis posterior ; I, insula ; H, gyri de Heschl.

la lettre *f''* paraît, en raison de sa position et en dépit de sa longueur et de sa forme, être plutôt un orbitaire, bien qu'on ne puisse rien affirmer à cet égard (Voy. fig. 23).

β. *Fond de la fosse sylvienne.* — On peut, d'une façon générale, considérer le fond de la fosse sylvienne comme comprenant la face supérieure du lobe temporal et l'insula situées dans deux plans différents et séparées par le circulaire postérieur de Reil (pseudosylvia des non Primates).

Ce sillon était ici bien marqué sans aucun doute. Si l'on en juge d'après la figure 2, planche XXIX (fig. 23), la face supérieure du lobe temporal devait présenter déjà une légère surélévation dont la limite postérieure (extrémité de la suprasylvia

pars posterior réfléchie), aurait été située un peu en arrière du point où aboutit le tiré de la lettre S (soit *s. p. r*, in fig. 22). Cette surélévation correspond aux futurs gyri de Heschl.

Quant à l'insula, elle ne présente, à droite du moins, la trace d'aucun sillon.

L'auteur signale qu'à gauche la fosse sylvienne, dont les bords sont au contact à droite dans sa région postérieure, commençait à peine à se fermer. Elle était, par conséquent, à un stade de développement moins avancé, et l'on devait encore voir la partie de l'insula postérieure déjà invaginée à droite.

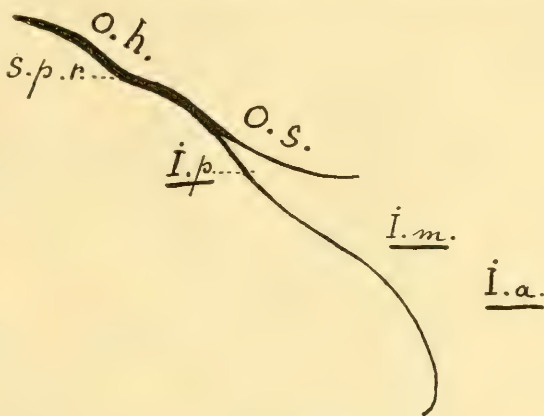


Fig. 22. — Schéma du complexe sylvien chez le fœtus de Gorille de Deniker ; I.*p*., insula postérieure ; I. *m*., insula moyenne de Holl ; I. *a*., insula antérieure de Marchand ; O. *h*., opercule holopériphérique ; O.*s*., opercule suprasylvien : *s.p.r*., suprasylvia, pars posterior, portion réfléchie (sillon temporo-pariétal I) ; son point d'émergence à la surface du cerveau.

Il existait peut-être dans la fosse sylvienne, et bien que l'auteur n'en parle pas, une indication de la rhinale antérieure, comme cela peut s'observer chez l'homme à ce stade de développement.

Intrapariétal. — Dans la figure 1, Planche XXIX, de son mémoire (fig. 24, *i*), Deniker représente un petit sillon dirigé de dedans en dehors et d'avant en arrière sur la face supérieure de l'hémisphère droit. Il l'interprète dubitativement dans son texte comme un rudiment d'intrapariétal. Ce sillon est absent à gauche. La manière de voir de Deniker paraît très vraisemblable : le sillon en question représente sans doute, en effet, la partie postérieure de l'intrapariétal, lequel, chez les Anthropoïdes adultes, se prolonge jusque sous l'opercule occipital.

Nous verrons d'ailleurs plus loin que la même interprétation pourrait peut-être convenir aussi à un petit sillon qui, chez le

fœtus de Gorille que j'ai étudié (1912-489), part du sulcus lunatus gauche (Voy. α, fig. 31 et 32).

Calloso-marginal. — Ce sillon existait à l'état d'ébauche des deux côtés et Deniker a remarqué qu'il n'atteignait pas le bord supérieur des hémisphères. Il ne dépassait pas 5 millimètres de longueur.

Complexe calcarin. — L'auteur se borne à signaler la présence des deux côtés de ce que, comme tous les auteurs de son

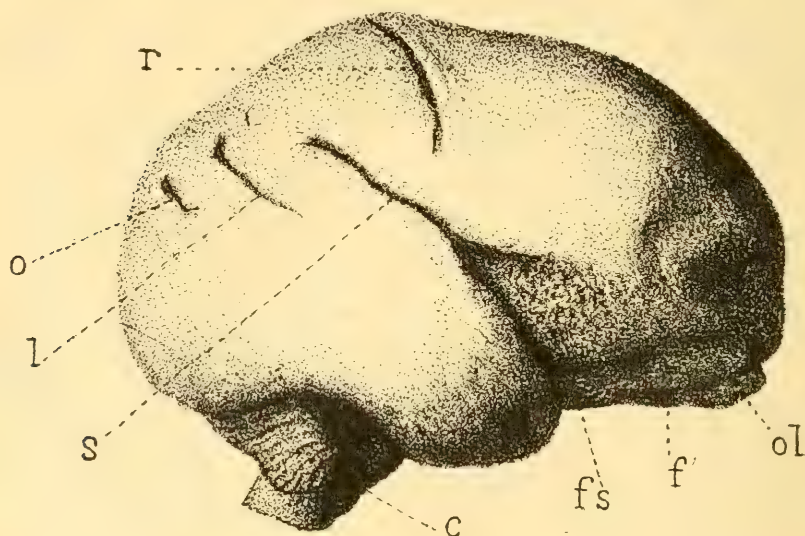


Fig. 23. — Face latérale externe droite de l'encéphale du fœtus de Gorille de Deniker : *r.*, sillon de Rolando ; S., complexe sylvien ; *fs.*, fosse sylvienne ; *f'.*, orbitaire ou fronto-orbitaire ; *ol.*, olfactif ; *l.*, parallèle ; *o.*, lunatus ; C., cervelet. Extrait de *Deniker : Archives de Zoologie expérimentale*, 1885.

temps, il appelle la scissure calcarine. Il s'agit vraisemblablement en fait d'une rétrocalcarine prolongée peut-être en avant par une calcarine véritable non invaginée ; mais on ne saurait trop, à ce propos, regretter l'absence d'une représentation de la face interne de l'hémisphère.

Deniker ne fait aucune mention du complexe pariéto-occipital ; il dit seulement qu'en raison du mauvais état de la pièce qu'il avait entre les mains, il n'a pu constater la présence de la scissure occipitale interne.

Olfactif. — Le sillon olfactif existait sans aucun doute, bien que l'auteur n'en parle pas.

Central. — Le sillon de Rolando est bien développé, à peu près rectiligne, s'arrêtant en haut à 3 millimètres, du

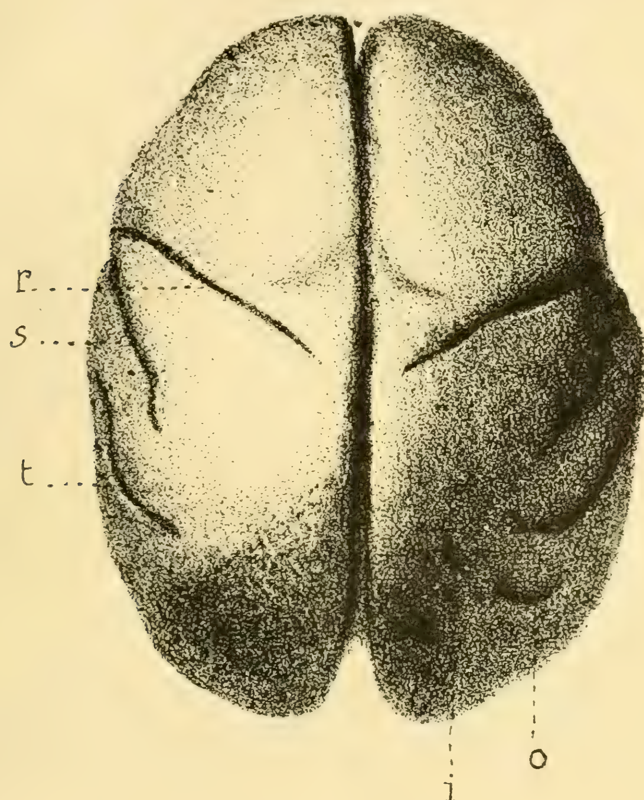


Fig. 24. — Face supérieure de l'encéphale du fœtus de Gorille de Deniker : *r.*, sillon de Rolando ; S., complexe sylvien ; *t.*, parallèle ; *i.*, intrapariétal ; O., lunatus. Extrait de *Deniker : Archives de Zoologie expérimentale*, 1885.

bord mésial, en bas à 4 millimètres du complexe sylvien. Il est plus incliné en arrière, dit l'auteur, que chez le fœtus humain, presque autant que chez le Gorille adulte. L'angle qu'interceptent entre eux les sillons centraux droit et gauche est de 117°.

La figure 2 de la planche XXIX (fig. 23), d'une part, paraît indiquer la présence d'un sillon *post-mortem* immédiatement

situé en avant du plissement normal (1); la figure 24, d'autre part, montre l'empreinte de la fontanelle bregmatique.

Le lobe frontal ne présente aucune indication des sillons dont on constate la présence chez le fœtus humain au cinquième mois.

Lunatus. — Deniker signale et représente à droite (l'hémisphère gauche était détérioré en cette région) un petit sillon qu'il dénomme partie inférieure de la scissure occipitale externe et qui paraît être un début de lunatus (Voy. fig. 23, *o*).

Parallèle. — Le sillon parallèle est indiqué dans sa partie la plus postérieure seulement (Voy. fig. 23, *l* et fig. 24, *t*).

Orbitaire. — La figure 2, Planche XXIX, du mémoire de Deniker (fig. 23) représente sur l'hémisphère droit un sillon linéaire bien marqué désigné par la lettre *f'*. Ainsi qu'il a été dit plus haut, il représenterait un orbitaire plutôt, semble-t-il, qu'un fronto-orbitaire.

Il convient alors d'insister sur l'apparition précoce de l'orbitaire, qui, si notre interprétation est exacte, devancerait ainsi l'apparition du fronto-orbitaire sillon fondamental, s'il est vrai qu'il soit l'homologue de la presylvia (2).

LE FŒTUS DE GORILLE 1912-489 (3).

Provenance :

Recueilli le 2 juillet 1912 par M. G. Potard dans l'abdomen d'une femelle tuée par lui dans la région Bakiba (4) (Congo

(1) Voir, au sujet du mécanisme de formation de ces sillons *post-mortem* : G. Elliot Smith, Note on the so called « Transitory Fissures » of the human brain with special reference to Bischoff's Fissura perpendicularis externa. *Anatomischer Anzeiger*, Bd XXIV, n° 8, 1903.

(2) On pourrait peut-être voir là un argument en faveur de l'opinion d'Elliot Smith qui homologue, ainsi que nous l'avons dit, l'orbitaire des Primates à la presylvia des non Primates. Mais ne sait-on pas, toute autre raison étant mise à part, que d'autres plissements plus fondamentaux encore que la presylvia, la rhinale postérieure sur la face interne, par exemple, ne font chez les Primates leur apparition que postérieurement à beaucoup d'autres sillons moins importants au point de vue morphologique.

(3) Voir R. Anthony, Note préliminaire sur un cerveau de fœtus de Gorille *C. R. Acad. des Sc.*, 9 août 1915.

(4) La région Bakiba, habitée par les Bassandjis, est exactement située entre les rivières Likouala, affluent du Congo, et Oppa, affluent de la Likouala.



Fig. 25. — Femelle de Gorille en état de gestation (Cliché photographique G. Potard. Extrait des *Bull. et Mém. Soc. Anthropologie Paris*).



Fig. 26. — Autre aspect de la femelle de Gorille en état de gestation (Cliché photographique G. Potard. Extrait des *Bull. et Mém. Soc. Anthropologie Paris*).

français) par 0°50′30″ latitude sud et 14°10′ longitude est.

D'après les renseignements communiqués par M. G. Potard, cette femelle, dont deux photographies ont été reproduites dans les *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* (1), mesurait 1m,60 de hauteur environ. Le fœtus qu'elle contenait a pu être acquis par le laboratoire d'Anatomie comparée du Museum d'Histoire naturelle.

Sexe :

♂.

Dimensions :

190 millimètres environ en longueur déployée du vertex à la terminaison du coccyx. Il correspondait à peu près à un fœtus humain de six à sept mois, par l'état de développement de son encéphale, si du moins, et étant donnée l'absence presque complète de documents sur l'ontogénie du cerveau chez les Singes, on essaye de raisonner par analogie avec ce que l'on observe dans le développement du cerveau humain. L'ensemble des caractères indique d'ailleurs, tout aussi bien que la taille, un âge plus avancé que celui du fœtus décrit par Deniker.

Mode de conservation :

Voir, au chapitre II, ce qui a été dit à propos du procédé employé par M. G. Potard.

État de conservation :

Parfait quant à l'apparence extérieure (Planche 1, fig. I).

Un excellent moulage, qui figure dans les galeries publiques d'Anatomie sous le numéro A 14167, put en être exécuté par M. Demange (Planche 2, fig. III).

État du cerveau :

Le cerveau était en bon état, mais fragile, et certainement déformé. M. Demange en a exécuté d'abord un modelage quatre fois grandeur nature qui figure dans les collections d'Anatomie du Muséum sous le numéro A. 14182, puis le moulage direct de l'hémisphère gauche catalogué sous le numéro A. 14185 (Voy. fig. 15) ; ces deux pièces remplacent l'organe lui-même que l'on ne pouvait songer à exposer en raison de sa fragilité.

(1) R. Anthony, Une femelle de Gorille en état de gestation (*Bull. et Mém. Soc. Anthrop.*, Paris, 5 décembre 1912).

Pour conserver encore un autre souvenir exact et précis de cette pièce rarissime, j'en ai fait prendre, indépendamment de nombreuses photographies, un certain nombre de vues stéréoscopiques qui sont reproduites à la fin de cet ouvrage. (Planche 1, fig. II; Planche 2, fig. IV; Planche 3, fig. V).

Je ne crois point inutile d'insister sur la très haute importance du document qu'il m'a été donné d'étudier, importance augmentée encore du fait que ce cerveau se trouve précisément au stade de développement qui a pour les comparaisons le maximum d'intérêt.

Dimensions du cerveau :

Longueur	54	millimètres.
Largeur	44	—
Hauteur	34	—

Ces dimensions, mesurées sur le moulage, sont certainement inférieures à la réalité, et ceci, étant donnée la rétraction subie par la substance nerveuse (1).

Les dimensions réelles du cerveau en question devaient approximativement être les suivantes :

Longueur des hémisphères	58	millimètres.
Largeur —	47	—
Hauteur —	37	—

Ces chiffres sont, bien entendu, donnés sous toutes réserves.

Indices du cerveau :

1° D'après les mensurations prises sur le moulage :

$$I \quad \frac{\text{Largeur} \times 100}{\text{Longueur}} = 81,4.$$

$$I' \quad \frac{\text{Hauteur} \times 100}{\text{Longueur}} = 61,8.$$

$$I'' \quad \frac{\text{Hauteur} \times 100}{\text{Largeur}} = 77,2.$$

2° D'après les dimensions réelles supposées :

$$I \quad \frac{\text{Largeur} \times 100}{\text{Longueur}} = 81.$$

$$I' \quad \frac{\text{Hauteur} \times 100}{\text{Longueur}} = 63,7.$$

$$I'' \quad \frac{\text{Hauteur} \times 100}{\text{Largeur}} = 78,7.$$

(1) En raison de la rétraction également subie par le crâne encore partiellement membraneux, on n'eût guère pu se fier aux renseignements fournis par un moulage endocranien.

Considérations sur la forme du cerveau :

Il ne paraît point indiqué de décrire longuement la forme de ce cerveau qui, en raison de son état et de sa consistance, présente certainement d'importantes déformations. Les photographies stéréoscopiques que nous avons cru devoir reproduire fournissent à cet égard toutes les indications que l'on pouvait espérer recueillir. Nous noterons cependant d'une part que le bec encéphalique interorbitaire paraît notablement moins accusé que chez l'adulte; d'autre part, que l'encéphale est sensiblement plus déprimé de haut en bas que ne l'est celui d'un fœtus humain d'âge comparable, surtout dans sa région frontale qui est plus fuyante, fait sur lequel nous reviendrons ultérieurement.

Comparé au cerveau de fœtus plus jeune étudié par Deniker, et ainsi qu'il ressort, comme nous l'avons montré plus haut, de la considération des indices I, I′ et I″ (Voy. page 36), le cerveau du fœtus 1912-489 serait peut-être plus large par rapport à sa longueur; il est à coup sûr plus surbaissé par rapport tout à la fois à sa longueur et à sa largeur; sa région frontale est plus fuyante. En ce qui concerne son profil en norma lateralis, il est donc plus éloigné de la forme humaine que celui du fœtus étudié par Deniker.

Nous reviendrons d'ailleurs, dans les conclusions, sur ce détail important.

Bornons-nous à noter pour le moment que le profil en norma lateralis du cerveau 1912-489 rappelle de très près celui des moulages endocraniens de la Chapelle-aux-Saints ou de la Quina (1) (Voy. la figure 27, qu'il convient d'examiner par comparaison avec la figure II de la Planche I). Et la considération des détails peut même permettre, ainsi que par la suite on en jugera, de pousser plus loin cette comparaison.

Volume du cerveau :

En raison de la fragilité de ce cerveau, il n'a point été possible d'essayer d'en mesurer directement le volume.

Mais on peut parvenir à le connaître d'une façon approxi-

(1) Voir, à ce sujet, M. Boule et R. Anthony, L'encéphale de l'Homme fossile de la Chapelle-aux-Saints. *L'Anthropologie*, mars-avril 1911.
R. Anthony, L'encéphale de l'Homme fossile de la Quina. *Bull. et Mém. Soc. Anthrop.*, Paris, 6 mars 1913.

mative en appliquant le procédé de M. Boule (1) déjà utilisé (Voy. pages 36 et 37).

La base du calcul à effectuer peut être donnée soit par le volume connu et mesuré directement du cerveau de fœtus de *Macacus rhesus* 1915-44 et dont il a été question plus haut

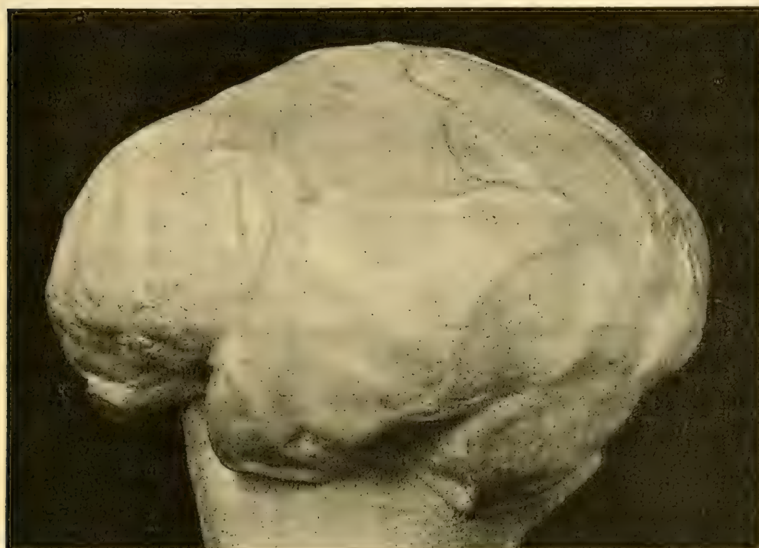


Fig. 27. — Moulage intracranien de l'Homme fossile de la Chapelle-aux-Saints. Vue latérale externe gauche (Cliché de l'*Anthropologie*) $\times \frac{1}{2}$.

(Voy. page 36), soit par le volume, déterminé d'après cette dernière base, du cerveau de fœtus de Gorille étudié par Deniker. Dans le premier cas, on a la formule

$$\frac{x}{58 \times 47 \times 38} = \frac{24}{50 \times 40{,}5 \times 32}$$

d'où $x = 37{,}3$.

Dans le second cas, on a la formule

$$\frac{x}{58 \times 47 \times 37} = \frac{24{,}4}{50 \times 40 \times 33}$$

d'où $x = 37{,}2$.

(1) M. Boule, *Loco citato* (*Ann. de Paléontologie*, 1911-1913).

Il convient de bien noter qu'il y a cependant dans ces calculs une légère cause d'erreur.

La forme du cerveau du fœtus 1912-489 s'écarte un peu de celle du cerveau de fœtus étudié par Deniker que ne le fait cette dernière de celle du cerveau de *Macacus rhesus* 1915-44, ainsi qu'il ressort des indices calculés pour ces différents spécimens.

	I.	I'.	I''.
Fœtus de Gorille étudié par Deniker.........	80	66	82,3
Fœtus de *Macacus rhesus* 1915-44	81	64	79
Fœtus de Gorille 1912-489	81	63,7	78,7

Le cerveau 1912-489 est, des trois cerveaux dont il est question ici, le plus large et le plus surbaissé tout à la fois.

Peut-être conviendrait-il, en raison de cette augmentation du surbaissement de diminuer d'une quantité difficile à apprécier le chiffre de 37 centimètres cubes. Quoi qu'il en soit, il nous est, en ce qui concerne le volume de ce cerveau, impossible de parvenir à toute la précision souhaitable.

La seule chose que l'on puisse affirmer, c'est qu'il avait un volume d'à peu près 10 centimètres cubes supérieur à celui du cerveau du fœtus étudié par Deniker (1).

Plissements néopalléaux :

Fissures rhinales. — La fissure rhinale postérieure, qui limite, comme on sait, le neopallium de cette partie du rhinencéphale désignée sous le nom de lobe piriforme, est extrêmement peu marquée. Elle est cependant discernable des deux côtés, aussi bien sur la face interne que sur la face externe des hémisphères où elle se présente sous l'aspect d'une dépression large et peu profonde, obscure pourrait-on dire, que l'on voit se perdre sur la face externe dans la fosse de Sylvius (voy. fig. 29).

On sait que, d'une façon générale, aussi bien chez les Singes (certaines petites formes américaines étant mises à part, le Douroucouli lémuroïde, par exemple, *Aotus felinus* Spix) que

(1) En se servant des dimensions trop faibles directement mesurées sur le moulage, on obtiendrait un volume de 29,9 seulement. Cette différence exprime approximativement la valeur de l'importante rétraction subie par la substance nerveuse.

chez l'Homme, et contrairement à ce qui se passe chez certains Lémuriens, tels que le Galago, cette fissure n'est point visible du côté externe de l'hémisphère lorsque l'animal est adulte. Ce fait paraît pouvoir être attribué au développement considérable que prend la portion du neopallium qui correspond à l'extrémité antérieure du lobe temporal.

Par contre, il ressort des observations et des figurations des auteurs que le Gorille adulte se caractérise par un développement tout particulier de cette scissure, tant en longueur qu'en profondeur, sur la face interne de l'hémisphère.

La fissure rhinale antérieure est, comme l'on sait, toujours effacée à l'état adulte, aussi bien chez les Singes que chez l'Homme.

Chez les fœtus humains de cinq à six mois, on la voit sous l'aspect d'une dépression plus ou moins marquée partant du point d'attache externe du lobe olfactif et se dirigeant vers l'insula (1).

Sur le cerveau de fœtus de Gorille que nous avons étudié, on devine encore, et surtout à gauche, cette dépression qui s'atténue à mesure qu'elle s'éloigne de la racine du lobe olfactif.

Deniker ne parle pas, comme nous l'avons dit, des scissures rhinales qui, de son temps, étaient d'ailleurs encore mal connues ; mais il est vraisemblable que le fœtus qu'il a étudié présentait au moins la dépression qui correspond, chez le fœtus humain, à la rhinale antérieure. Quant à la rhinale postérieure, elle semble bien ne pas avoir existé.

Complexe sylvien. — Chez notre fœtus de Gorille, la fosse sylvienne est, comme chez celui de Deniker, largement ouverte en avant, déjà fermée au contraire en arrière. La surface de la région encore exposée semble d'ailleurs avoir diminué par rapport à celle qui ne l'est déjà plus.

α. *Limites de la fosse sylvienne.* — Le sillon limite supérieur s'étend à gauche, *comme chez l'Homme*, du fronto-orbitaire, c'est-à-dire du circulaire antérieur de Reil, au circulaire postérieur. En d'autres termes, le circulaire supérieur est complet, il

(1) Voir les figures de l'Atlas de G. Retzius : Das Menschenhirn. Stockholm, 1896.

existe un transversus anterior gyri reunientis, et, la fosse sylvienne est complètement fermée en haut comme chez un fœtus humain d'âge comparable. Il convient de signaler toutefois la moindre profondeur que présente ici la partie antérieure du circulaire supérieur de Reil, moindre profondeur qui ne correspond peut-être pas seulement au transversus anterior gyri reunientis, mais bien aussi, et en partie sans doute, au transversus posterior. (Voy. fig. 29 et Planche 1, fig. II). Cette importante et inattendue constatation est en rapport avec les données de l'ontogénie et vraisemblablement aussi avec celles de la phylogénie.

Une comparaison succincte de la figure 29 avec la figure 23 (fig. 2, Planche XXIX du mémoire de Deniker) (1) montre en effet que le circulaire supérieur de Reil se développe chez le Gorille d'arrière en avant, et nous savons d'autre part que les Lémuriens en général, lesquels peuvent être, à certains égards, considérés comme susceptibles de nous donner des indications sur les caractères morphologiques des formes dont les Singes peuvent provenir, ne paraissent avoir de transversus du gyrus réuniens, ni antérieur, ni postérieur, le circulaire supérieur de Reil finissant avec l'extrémité antérieure de la suprasylvia (2) (Voy. fig. 5, L et Ll et fig. 6).

A droite, le sulcus transversus gyri reunientis (pars anterior) n'existe pas à proprement parler, bien qu'une très légère dépression l'indique et en tienne la place; abstraction faite de cette dépression, c'est le type simien habituel réalisé : la fosse sylvienne est ouverte en haut, l'insula antérieure de Marchand communiquant avec l'étage inférieur du lobe frontal (Voy. Planche 3, fig. V, et Planche 4, fig. VII).

Cette présence unilatérale d'un sulcus transversus gyri reunientis (pars anterior) nettement accusé constitue un fait extrêmement remarquable, mais qui pourtant ne doit point étonner au delà de toute mesure, puisque nous avons déjà signalé l'existence exceptionnelle et très nette de ce sillon propre à l'Homme chez le Gorille et le Chimpanzé adultes. Voir notamment un

(1) J. Deniker, *Loco citato*.

(2) Voir, à ce sujet, R. Anthony et A. S. de Santa Maria. *Locis citatis*, et Recherches sur la morphologie télencéphalique du Lepilemur à l'état adulte et au cours du développement ontogénique. *Nouvelles Archives du Muséum*, 5e série, 1913. Voir notamment page 32 et figures 9 et 10.

Chimpanzé particulièrement évolué, n° 1908-185 (fig. 39).

Il ressort de l'observation présente que lorsque le sulcus transversus anterior gyri reunientis doit exister chez les Anthropoïdes, il se constitue sans doute de bonne heure.

La suprasylvia (pars posterior) est allongée dans sa portion directe, brève au contraire dans sa portion réfléchie (sillon temporo-pariétal I) (Voy. fig. 28, *s.p. r.*).

La portion directe de cette scissure, au lieu d'avoir, comme chez l'Homme adulte, une direction oblique de haut en bas et d'avant en arrière, est obliquement dirigée de haut en bas

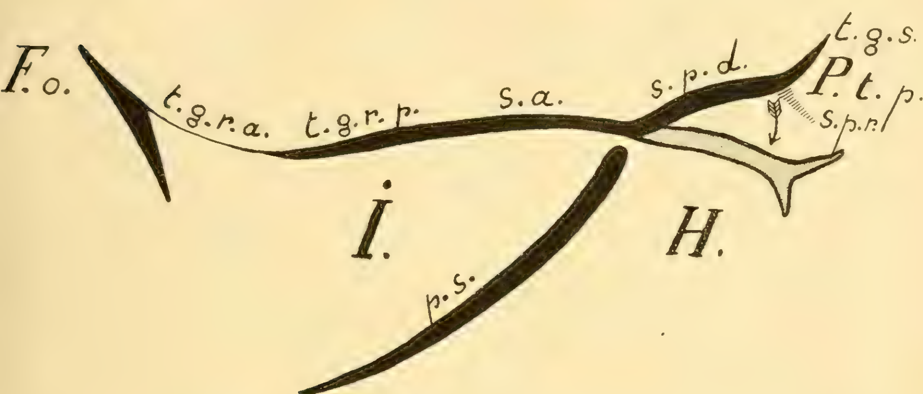


Fig. 28. — Schéma destiné à montrer les parties constitutives des sillons limites de la fosse sylvienne chez le fœtus de Gorille 1912-489. F*o*., fronto-orbitaire ; *t.g.r.a.*, transversus anterior gyri reunientis ; *t.g.r.p.*, transversus posterior gyri reunientis ; *s.a*, suprasylvia, pars anterior ; *s.p.d.*, suprasylvia, pars posterior, directe ; *s.p.r.*, suprasylvia pars posterior, réfléchie ; *t.g.s.*, transversus gyri suprasylviani. En grisé position que prennent à l'état adulte les sillons *s.p.d.* ; *s.p.r.* et *t.g.s.* ; I., insula ; H., gyri de Heschl ; P.*t.p.*, plis temporo-pariétaux.

et d'arrière en avant. Elle est profonde et très marquée se continuant par un transversus gyri suprasylviani très marqué également (Voy. fig. 28). Quant à la portion réfléchie, elle est au contraire à peine indiquée par une dépression obscure coupant la face supérieure du lobe temporal, se continuant à plat en arrière par une surface qui représente les plis temporo-pariétaux profonds et confinant en avant à une surélévation correspondant aux gyri temporales magnus et magnus accessorius de Heschl, encore imparfaitement définis (Voy. fig. 28).

L'aspect de la suprasylvia (pars posterior) est, chez ce fœtus de Gorille, assez voisin, à tout prendre, de celui qu'elle affecte

dans le cerveau des Lemurs (Voy. fig. 6). Elle se rapproche également, par le peu de netteté de sa portion réfléchie, de la suprasylvia (pars posterior) des Cercopithécinés (Voy. fig. 7).

Pour se représenter la disposition adulte, il suffit de concevoir : 1° que cette scissure change de direction, sa portion directe abaissant son extrémité postérieure (Voy. fig. 28); 2° qu'elle s'accuse davantage dans sa portion réfléchie; 3° enfin, qu'elle se raccourcisse dans sa portion directe et s'allonge dans sa portion réfléchie (Voy. fig. 8, qui représente cette région chez un Chimpanzé, animal sans doute peu différent du Gorille à ce point de vue particulier). Toutes ces modifications sont en rapport avec l'augmentation de la flexion télencéphalique.

Nous étudierons ultérieurement à part le fronto-orbitaire qui constitue la limite antérieure de la fosse sylvienne.

A l'étude de la limite supérieure de la fosse sylvienne se rattache celle des opercules sylviens supérieurs.

Le long du bord operculaire supérieur, on distingue d'arrière en avant :

1° L'opercule holopériphérique. Du fait de la continuation ininterrompue du sulcus transversus gyri suprasylviani avec la portion directe de la suprasylvia (pars posterior), cet opercule recouvre dans ce cas particulier la racine des gyri de Heschl qui, en raison d'un pli de passage temporo-pariétal, est au contraire recouverte, chez l'Homme adulte et dans les cas typiques, par une portion invaginée de ce que l'on appelle les plis temporo-pariétaux (Voy. fig. 12).

Du côté extérieur, l'opercule holopériphérique est séparé de l'opercule suivant par une dépression bien marquée (Voy. fig. 29, α; Planche 1, fig. II, et Planche 4, fig. VII, semblable des deux côtés et qui se trouve située, comme chez l'Homme adulte, à peu près au niveau de la jonction des deux parties antérieure et postérieure de la suprasylvia.

2° Un grand opercule correspondant à l'opercule suprasylvien et à l'opercule de la partie postérieure du gyrus reuniens confondus, semblable des deux côtés (Voy. fig. 29; Planche 1, fig. II).

3° A gauche, il existe nécessairement une ébauche de l'opercule de la partie antérieure du gyrus reuniens (opercule

frontal). Le faible développement dans le sens vertical de cet opercule, borné en avant par le fronto-orbitaire et difficile à délimiter en arrière de l'opercule précédent, est en rapport avec la profondeur moindre de la portion qui lui correspond, au moins en partie, du sillon limite supérieur de la fosse sylvienne (circulaire supérieur de Reil).

A droite, l'opercule de la partie antérieure du gyrus reuniens peut être considéré comme absent, puisque le sulcus

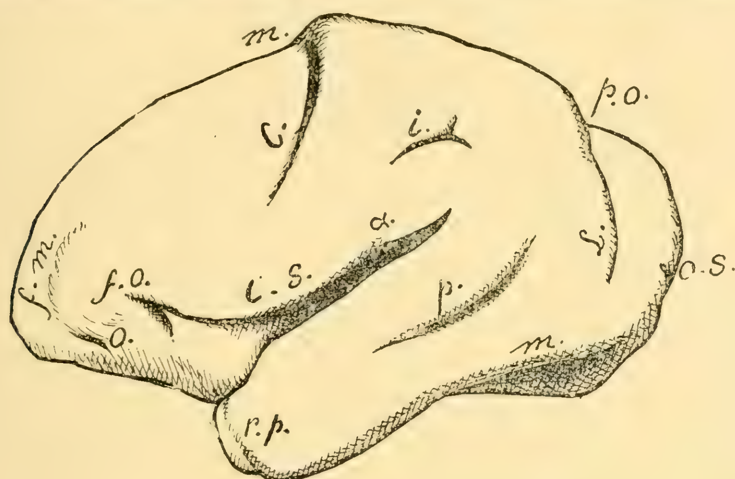


Fig. 29. — Face externe de l'hémisphère gauche du fœtus de Gorille 1912-489. *r.p.*, rhinale postérieure ; C.S. complexe sylvien ; α. début de l'incisure qui sépare, à l'âge adulte, l'opercule holopériphérique de l'opercule suprasylvien ; *f.o.*, fronto-orbitaire ; *o.*, orbitaire ; *f.m.*, fronto-marginal ; *c.*, central accompagné d'un sillon post mortem ; *i.*, intrapariétal ; *p.*, parallèle ; *p.o.*, incisure pariéto-occipitale ; L., lunatus ; *o.s.*, occipitalis superior × I $\frac{1}{2}$. Cliché des *Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences*.

transversus anterior gyri reunientis n'existe pas. La faible dépression qu'on constate en la région où devrait être ce sillon détermine peut-être cependant un léger surplombement du territoire frontal au-dessus de l'insula antérieure de Marchand.

Le passage de l'état que nous venons de décrire à l'état adulte se produit nécessairement par l'allongement des opercules, peut-être leur individualisation du fait des incisures séparatrices et le développement des sillons axiaux qui sont déjà indiqués pour les trois opercules les plus postérieurs (sillons post-central, central et précentral, ce dernier à droite seulement) (1). Se basant sur la

(1) Voy. plus loin la description de ces sillons.

présence très nette à gauche d'un sulcus transversus anterior gyri reunientis, on peut considérer comme probable que, de ce côté au moins l'animal parvenu à l'état adulte eût présenté une operculisation incomplète de l'insula antérieure de Marchand ; mais il est difficile de dire si cette operculisation incomplète eût réalisé ce que nous avons appelé le type en π ou ce que nous avons appelé le type en Λ (1). Il est probable cependant qu'à l'état adulte notre fœtus eût sans doute présenté du côté gauche un aspect de la région sylvienne antérieure voisin de celui qui existe représenté figure 39, c'est-à-dire une operculisation incomplète en π. En ce qui concerne le côté droit, il est difficile de se prononcer, mais il est possible que la disposition adulte eût été très voisine c'est-à-dire celle du Gorille représenté par Chudzinski (*Loco citato*, Planche VII, fig. 3).

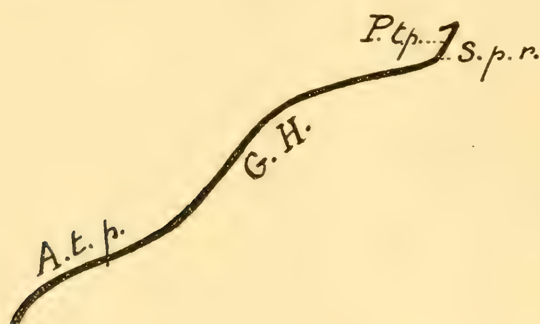


Fig. 30. — Profil d'une coupe du lobe temporal parallèlement au plan de l'insula chez le fœtus de Gorille 1912-489. P.*t.p.*, plis temporo-pariétaux ; G.H., Gyri de Heschl : A.*t.p.*, area temporalis polaris ; S.*p.r.*, suprasylvia, pars posterior, réfléchie (schématique).

β *Fond de la fosse sylvienne.* — Le circulaire postérieur de Reil (pseudosylvia) est très marqué aussi bien d'un côté que de l'autre.

La face supérieure du lobe temporal présente de haut en bas et d'arrière en avant : une aire plane très petite qui correspond à une partie invaginée des plis pariéto-temporaux ; une dépression obscure qui est l'amorce du sillon temporo-pariétal I (suprasylvia, pars posterior, portion réfléchie) ; une région surélevée (gyri de Heschl) ; enfin, près de l'extrémité antérieure du lobe, une petite région concave (area temporalis polaris) (Voy. fig. 30).

(1) Voy. pour la définition exacte des termes et la description des cas : R. Anthony et A. S. de Santa Maria, *Locis citatis. Revue anthropologique*, avril 1912, et *Bull. et Mém. Soc. Anthrop.*, Paris, 17 octobre 1912 ; ains d'ailleurs que les considérations émises plus haut dans le présent Mémoire.

L'insula, exposée seulement dans les régions qui correspondent à l'insula antérieure de Marchand et à la partie toute antérieure de l'insula moyenne de Holl, ce qui indique un processus d'operculisation déjà plus avancé que dans le cerveau de fœtus étudié par Deniker, ne présente la trace d'aucun sillon, sauf peut-être à droite où, en écartant le bord du lobe temporal, on croit voir une ébauche du sillon longitudinal. Le brevis anterior n'est point encore développé.

Fronto-orbitaire. — Présent des deux côtés, il constitue la limite antérieure de la fosse sylvienne. A gauche, il est en continuité avec le sulcus transversus gyri reunientis; à droite, cette continuité n'existe pas en raison de l'absence de la partie antérieure de ce sillon, et l'insula antérieure de Marchand ne communique que, sous les réserves faites précédemment, avec l'étage frontal inférieur. Le fronto-orbitaire est court: le fait qu'il reste distant de la limite inférieure du neopallium permet à la fosse sylvienne de communiquer largement des deux côtés, en avant et en bas, avec le territoire orbitaire.

On sait qu'en raison de l'operculisation incomplète de l'insula antérieure de Marchand, la lèvre antérieure du fronto-orbitaire s'épaissît chez le Gorille adulte, tendant déjà à devenir un véritable opercule très comparable à l'opercule orbitaire humain.

Frontal inférieur. — Ce sillon n'est représenté que par sa portion antérieure, qui, très développée chez l'Homme, déjà importante chez le Gorille, prend le nom de *fronto-marginalis*.

Le frontal inférieur est ici figuré à gauche par une légère dépression courbe à concavité inférieure se perdant dans le lobe frontal (Voy. fig. 29, *f.m.*; Planche 1, fig. II). Il est moins net et moins long à droite (Voy. Planche 4, fig. VII).

Le fronto-orbitaire semble jouer le rôle de sillon axial par rapport à ce sillon.

Intrapariétal et postcentral inférieur. — (Voy. fig. 29 et 31, *i.*; Planche 1, fig. II; Planche 4, fig. VII). Il existe des deux côtés un sillon en Y dont la branche postérieure représenterait une ébauche d'intrapariétal et les deux autres branches une ébauche de postcentral.

A gauche, la branche inférieure (partie inférieure du postcentral) est la plus développée.

A droite, au contraire, la branche inférieure et la branche postérieure (intrapariétal proprement dit) sont longues, alors que la branche supérieure est à peine indiquée.

(Voir pour l'extrémité postérieure de l'intrapariétal droit le paragraphe consacré à la description du lunatus).

Calloso-marginal. — Bien développé des deux côtés, d'une seule pièce, il présente sa forme classique en S horizontal très allongé. Fait à signaler : son extrémité n'atteint pas, et cela comme dans le fœtus étudié par Deniker, le bord mésial de l'hémisphère (Voy. fig. 33 ; Planche 2, fig. IV ; Planche 4, fig. VIII).

Complexe calcarin. — (Voy. fig. 33 et 34 ; Planche 2, fig. IV ; Planche 4, fig. VIII).

Il est représenté par une rétrocalcarine profondément accusée (*sulcus occipitalis intrastriatus mesialis*). Du côté gauche, on la voit tendre à se bifurquer et à réaliser par conséquent la disposition constante chez l'adulte (Voy. fig. 33, *r.c.*). A droite, elle se relève simplement vers le haut (Voy. fig. 34, R.C.).

Formant un angle très obtus à ouverture postéro-inférieure, elle aurait, dans sa partie la plus antérieure, la signification d'une calcarine véritable (*sulcus limitans anterior areæ striatae* (1) ; mais on ne peut dire si ce sillon s'étend très loin, suivant parallèlement la fissure hippocampienne, ou bien s'il s'arrête brusquement au moment où il s'approche de cette dernière. Ce qui semble être sa terminaison, et qui peut tout aussi bien, et même plus vraisemblablement, être un fragment de collatéral, se fait à l'intérieur d'une dépression *post mortem* profonde, qui coupe transversalement, le lobe temporal ; des deux côtés, cette région était profondément altérée (Voy. Planche 4, fig. VIII).

Il résulte de l'examen des figures publiées par les auteurs que le complexe calcarin descend habituellement moins bas en

(1) Il convient de noter cependant qu'étant donné l'état de la pièce, il ne nous a pas été possible de contrôler les rapports de la strie de Gennari avec ce sillon. Il en a été de même pour tous les autres fœtus de singes dont le cerveau sera décrit au cours de ce Mémoire.

avant chez le Gorille adulte qu'il ne paraît le faire chez ce fœtus, et ceci tendrait à faire croire que ce dernier possédait bien un rudiment assez important de vraie calcarine.

Il convient cependant à cet égard de comparer le cerveau B de L. Bolk (1) au cerveau fœtal que nous avons étudié.

Au niveau de son point de coudure, la rétrocalcarine reçoit sur sa lèvre supérieure un sillon que nous interpréterons plus loin comme un limitans precunei.

Olfactif. — Le sillon olfactif existe des deux côtés, se présentant sous l'aspect d'une dépression longue, large et profonde où est logé le lobe olfactif (Voy. Planche 3, fig. V).

Central (Voy. fig. 29 et 31, *c.*; Planche 1, fig. II; Planche 4, fig. VII). Il est bien marqué des deux côtés, mais est cependant plus net, plus profond, plus long à gauche qu'à droite. A gauche, il présente une concavité antérieure bien marquée. Davantage encore que chez le fœtus étudié par Deniker, il paraît être plus incliné qu'il ne le serait chez un fœtus humain de six à sept mois. L'accentuation de ce caractère paraît en rapport avec le surbaissement plus accusé du cerveau.

Immédiatement en arrière du sillon central gauche, et cela surtout au voisinage du complexe sylvien, on aperçoit une dépression qui existe également du côté droit, mais là elle se confond nettement avec le sillon lui-même, le débordant en haut et en bas. C'est un sillon *post mortem* (2) mécaniquement produit par le reploiement de la membrane de la suture coronale.

On remarque, comme l'on sait, la présence fréquente de sillons identiques sur les cerveaux de fœtus humains de cinq à six mois, et, nous avons vu que la même particularité existait aussi sur le cerveau de fœtus de Gorille étudié par Deniker.

J'ai pu d'ailleurs, dans le cas présent, constater que cette dépression coïncidait exactement avec la position occupée par la suture coronale.

(1) L. Bolk, *Loco citato*, fig. 19 et 20, p. 209.

(2) Voy. au sujet de ces sillons *post mortem*, G. Elliot Smith, Note on the so called « Transitory Fissures » of the human Brain, with special reference to Bischoff's Fissura perpendicularis externa. *Anatomischer Anzeiger*, Bd. XXIV, n° 8, 1903.

Il ressort des recherches de l'ensemble des auteurs (1) qui se sont occupés de la question que, chez l'Homme, à aucun moment de la vie intra ou extra-utérine, le sillon de Rolando ne se trouve en avant, mais bien toujours en arrière de la suture coronale. Chez les Singes adultes, d'après les travaux de Féré (2)

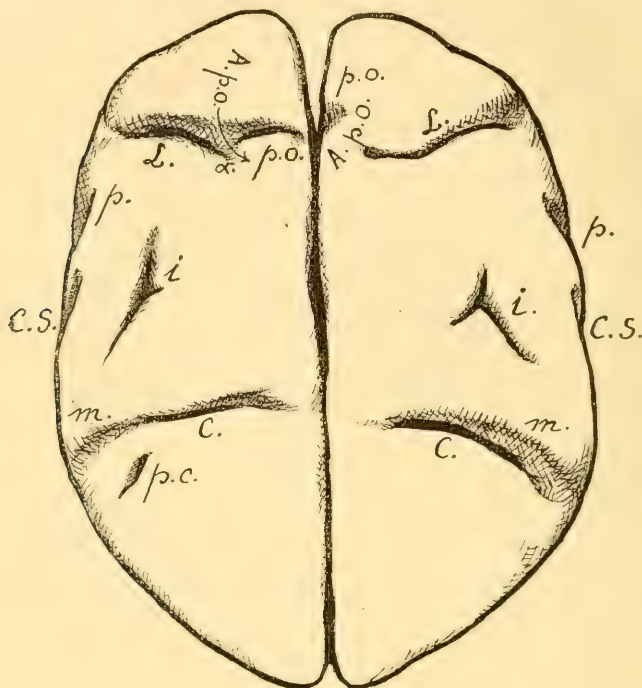


Fig. 31. — Face supérieure du cerveau de fœtus de Gorille, 1912-489, *p. c.*, précentral; C., central; *i.*, intrapariétal; C.S., complexe sylvien; *p.o.*, incisure pariéto-occipitale; L., lunatus (le petit sillon α qui paraît continuer le lunatus en avant est peut-être une dépendance de l'intrapariétal); A.*p.o.*, arcus parieto-occipitalis; *m.*, dépressions post mortem. $\times 1\frac{1}{2}$

et de Cunningham (3), il en serait de même, à l'exception d'une espèce de Cebus dont ils disent que chez elle le sillon de Rolando croise la suture coronale, son extrémité supérieure se trouvant

(1) Cunningham, Contribution to the surface anatomy of the cerebral hemispheres. *Roy. Ir. Acad. Cunningham Memoirs*, n° 7, 1892.

(2) Féré, Contribution à l'étude de la topographie cranio-cérébrale chez quelques Singes. *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*, vol. XVIII, 1882, p. 550. Il s'agit, dit l'auteur, du Sajou à face blanche. Chez le Sajou commun, le bregma coïnciderait avec l'extrémité supérieure du sillon de Rolando.

(3) Cunningham, *Loco citato*, p. 183-186.

à une courte distance en avant du bregma. Il ne semble point qu'il ait été fait d'étude à ce point de vue concernant les Singes aux différents âges de la vie intra-utérine.

Telles sont sur ce sujet les données classiques.

Cependant, en 1872, Hamy (1) avait avancé l'affirmation suivante que Féré (2), aussi bien que Poirier (3) et Cunningham (4), crurent devoir mettre en doute : « Chez de jeunes enfants, dit-il, dont la ligne suturale qui vient d'être nommée différait assez peu dans son inclinaison de celle de l'adulte, nous avons constaté que le sillon de Rolando *passait en avant* de l'articulation, de telle sorte que l'os frontal, dans ses parties latérales et inférieures, se trouvait recouvrir une petite étendue du lobe pariétal. »

Il ne semble pas que l'observation d'Hamy ait été jamais confirmée, mais le cas de notre fœtus de Gorille rappelle peut-être et en quelque mesure sa description en ce qui concerne le côté gauche où la trace que la suture coronale a laissée sur l'hémisphère semble être située immédiatement en arrière du sillon.

Si c'est là un fait étrange, on peut cependant comprendre comment il s'est produit :

On peut supposer avec vraisemblance qu'après la mort, et surtout du fait du liquide conservateur, le cerveau s'est rétracté en même temps que les membranes suturales craniennes, et, qu'il s'est produit une modification des rapports des parties. Une telle remarque d'ailleurs peut convenir à tous les cas et à toutes les observations qui ont été faites sur les rapports du crâne et de l'encéphale chez les fœtus. Le cerveau du fœtus humain observé par Hamy devait avoir subi, comme celui de notre fœtus de Gorille une modification *post mortem* de ses

(1) Hamy, Contrib. à l'étude du dév. des lobes cérébraux des Primates. *Arch. de Zool. experim.* t. I, 1872.

(2) Voy. les travaux de Féré sur la topographie cranio-cérébrale. *Bull. Soc. anatom.*, p. 328, 1875, p. 190-206, 1877. — Notes sur quelques points de la topographie du cerveau. *Arch. de physiol. normale et pathologique*, p. 247, 1876. — Note sur le développement du cerveau considéré dans ses rapports avec le crâne. *Revue d'Anthropologie*, p. 661, 1879. — Nouvelles recherches sur la topographie cranio-cérébrale. *Revue d'Anthropologie*, p. 468, 1881.

(3) Poirier, Topographie cranio-encéphalique. Paris.

(4) Cunningham, *Loco citato*.

rapports normaux avec le crâne. Le déplacement avait simplement été légèrement plus considérable que dans notre cas. Ces considérations nous conduisent à insister encore sur tout l'intérêt qu'il y aurait à poursuivre méthodiquement l'étude de la topographie cranio-encéphalique des Singes et des Hommes aux différents âges, en s'efforçant d'éviter cette importante cause d'erreur.

Lunatus. — Sur la face externe de l'hémisphère, au voisinage de l'extrémité postérieure, il existe des deux côtés un long et

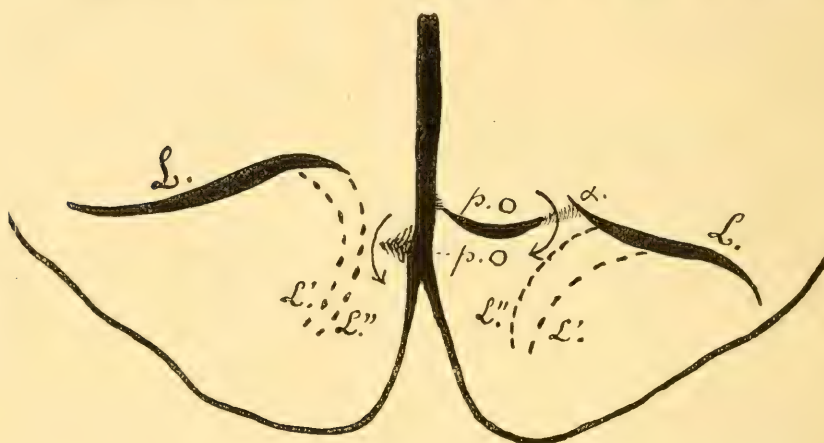


Fig. 32. — Extrémités postéro-supérieures des hémisphères du cerveau de fœtus de Gorille 1912-489 ; L., sulcus lunatus (en pointillé L' et L'' la continuation de sa direction future) ; *p.o.*, incisure pariéto-occipitale. Les flèches indiquent les *arci parieto occipitales* (schématique).

profond sillon (Voy. fig. 29, 31 et 32, L.; Planche 1, fig. II; Planche 3, fig. VI; Planche 4, fig. VII).

Celui de gauche, légèrement contourné en S, n'atteint pas tout à fait le bord mésial. On peut le considérer comme représentant dans son ensemble un sulcus lunatus qui se continuerait ensuite suivant la direction L'' (Voy. fig. 32) ; mais il paraît possible d'envisager aussi, étant donnée la forme particulière (et très voisine, dimensions à part, de celle qu'on observe chez certains Hommes) du sulcus lunatus chez le Gorille adulte (Voy. fig. 18, L.), que sa partie externe ou inférieure représente seule une partie de ce sillon, qui se continuerait alors, au cours du développement ultérieur, suivant la direction L'.

La portion interne ou supérieure du sillon en question représenterait alors, dans ce cas, cette portion de l'intra-pariétal qui, chez beaucoup de Singes, passe sous l'opercule occipital.

Le sillon de droite semble atteindre sensiblement, par contre, le bord mésial de l'hémisphère et paraît constitué de deux parties séparées par une légère et très étroite dénivellation (flèche, fig. 32). La partie interne est sans aucun doute une future incisure pariéto-occipitale sur laquelle nous reviendrons. Quant à la partie externe ou inférieure, elle est contournée en S ; son extrémité supérieure (α), moins profonde que le reste du sillon, dépasse légèrement en avant le niveau de la partie interne ou supérieure. Cette partie externe ou inférieure peut être considérée soit comme représentant dans son ensemble un sulcus lunatus, soit, et cela pour les raisons déjà exposées ci-dessus, comme ne répondant qu'en partie à ce dernier sillon qui se continuerait ultérieurement suivant la direction L′ ou L″. Le reste du sillon (α) se rattacherait dans ce cas à l'intra-pariétal. Le léger dépassement antérieur de cette portion α du sillon L donne à cette dernière hypothèse des chances de probabilité.

Il convient cependant de noter à son encontre qu'Elliot Smith mentionne que chez le Gorille adulte le sulcus intraparietalis n'atteint pas le lunatus, bien que son extrémité passe sous l'opercule occipital. Il faudrait donc admettre soit une anomalie, soit la constitution ultérieure d'un pli de passage en cette région. Si un tel processus paraît possible à droite, surtout dans le cas de l'hypothèse L″, sa réalisation paraît moins aisée en ce qui concerne le côté gauche, si l'on suppose que le sulcus lunatus complète son développement dans la direction L′.

Quoi qu'il en soit, la lèvre postérieure du sulcus lunatus n'est pas encore operculisante et ce sillon se trouve, des deux côtés, très distant du pôle occipital. Son fond ne contient aucun plissement.

Complexe pariéto-occipital. — Il comprend :

1° *L'incisure pariéto-occipitale.* — Elle existe des deux côtés, entaillant le bord mésial de l'hémisphère ; elle est surtout marquée à droite où elle s'étend sur la face convexe, paraissant re-

joindre le lunatus, mais en étant séparée en réalité par une légère dénivellation (flèche, fig. 32) qui serait devenue, en s'élargissant, l'arcus parieto-occipitalis. Il est probable que l'incisure parieto occipitale se retrécira sensiblement plus tard.

Il ne semble pas que l'on ait affaire, exclusivement du moins, à un sillon *post mortem* dû au reploiement d'une membrane suturale (soi-disant perpendiculaire externe de Bischoff. Voy. fig. 29 et 32 : Planche 1, fig. II ; Planche 3, fig. VI ; Planche 4, fig. VII).

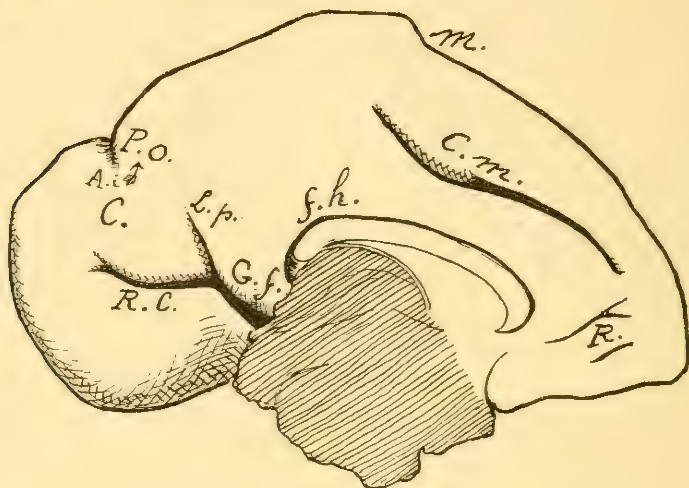


Fig. 33. — Face interne de l'hémisphère gauche du fœtus de Gorille, 1912-489 ; *f. h.*, fissura hippocampi ; R. *c.*, rétrocalcarine ; L. *p.*, limitans precunei ; P. *o.*, incisure pariéto-occipitale ; C.*m.*, calloso-marginal ; R., rostraux ; C., cuneus ; A.*i.*, arcus intercuneatus. $\times 1\frac{1}{2}$

2° *Le limitans precunei.* — Le sillon qui incise la lèvre supérieure de la rétrocalcarine au niveau de son point de coudure paraît devoir être interprété comme un limitans precunei et non point comme une paracalcarine en raison de sa situation antérieure par rapport à l'incisure pariéto-occipitale. Ce sillon est relativement peu profond ; il aborde la rétrocalcarine beaucoup plus profonde suivant un angle qui se rapproche d'un angle droit (Voy. fig. 33 et 34 ; Planche 2, fig. IV ; Planche 4, fig. VIII). Il est assez long à gauche, court au contraire et peu marqué à droite, ce qui tendrait à prouver que puisque, chez l'adulte, il

se termine très près du bord supérieur de l'hémisphère, son développement se fait de bas en haut.

Chez le Gorille adulte, le limitans precunei est séparé de la rétrocalcarine par un pli de passage (gyrus cunei), bien que cependant, dans le cas d'un individu étudié par G. Elliot Smith (1), on puisse voir un court sillon tendre à interrompre le pli en question (Voy. fig. 19, α.); comment ce sillon se comporte-t-il par rapport à l'area striata? L'état de la pièce que nous avons étudiée ne nous a malheureusement pas permis d'essayer de nous renseigner à cet égard.

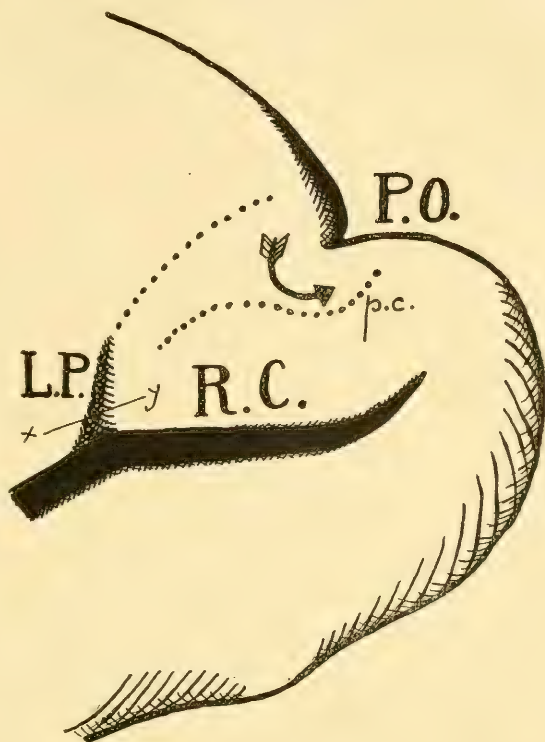


Fig. 34. — Extrémité postéro-interne de l'hémisphère droit du cerveau de fœtus de Gorille 1912-489 : R.*c.*, rétrocalcarine ; P.*o.*, incisure pariéto-occipitale ; L.P., limitans precunei (en pointillé la continuation de sa direction future) ; *p.* c., future paracalcarine ; X*y*, position du pli de passage (gyrus cunei). La flèche indique l'arcus intercuneatus.

Quoi qu'il en soit, et si l'on considère comme représentant effectivement un limitans precunei le sillon que nous avons décrit sous ce titre, il paraît raisonnable de penser, à moins toutefois que l'on estime que la disposition existant dans ce cerveau de fœtus doive aboutir à une anomalie, qu'il se serait ultérieurement séparé de la rétrocalcarine par un pli de passage de formation tardive.

Cette disposition rappelle d'ailleurs une disposition fréquente

(1) G. Elliot Smith, *Loco citato. Records of the Egyptian Government School of Medicine*, 1904.

chez l'Homme dont le gyrus cunei est souvent et d'emblée profond.

Il n'existe aucun sillon pouvant être interprété comme une paracalcarine.

Arcuatus. — L'arcuatus est représenté, à droite seulement, par un petit sillon oblique de bas en haut et d'avant en arrière, situé au niveau de la partie inférieure du sillon de Rolando (Voy. Planche 4, fig. VII). C'est un début de précentral inférieur.

Parallèle. — Le sillon parallèle, semblable des deux côtés, est bien développé, mais semble presque complètement réduit à sa portion postérieure, car si, en arrière, il dépasse de beaucoup l'extrémité du complexe sylvien, il atteint à peine en avant le niveau de l'insula moyenne de Holl. Il est arqué avec concavité supérieure (Voy. fig. 29, *p.*; Planche 1, fig. II; Planche 4, fig. VII).

Dans le cerveau de fœtus décrit par Deniker, le sillon parallèle, bien indiqué, est, comme nous l'avons vu, plus court encore, s'étendant beaucoup moins loin en avant, mais présentant à peu près la même limite en arrière. Le rapprochement de ces deux observations semble pouvoir conduire à considérer que, chez le Gorille, le sillon parallèle se développe d'arrière en avant.

Occipitalis superior. — Il existe à gauche seulement à l'état de courte ébauche, se présentant sous l'aspect d'un petit sillon oblique de haut en bas et d'avant en arrière, situé en arrière du lunatus. Cette ébauche correspond sans doute à la branche principale (antérieure) et à la branche de bifurcation inférieure de l'occipitalis superior, la branche de bifurcation supérieure n'étant point encore indiquée. Ce sillon est en relation avec un autre plissement dont il va être maintenant question.

Remarquons en effet qu'à l'extrémité postérieure du lobe occipital (face externe), et se prolongeant le long du bord inférieur du lobe temporal, existe des deux côtés un sillon très

marqué (Voy. Planche 1, fig. II ; Planche 4, fig. VII) qui nous semble bien plutôt être une formation *post mortem* que pouvoir être rattaché à l'occipital inférieur dont il occupe à peu près la place.

ORBITAIRE. — L'orbitaire est indiqué des deux côtés. A gauche, on constate la présence d'un petit sillon linéaire un peu plus large en sa région moyenne ; à droite, on semble voir un sillon en Y dont la branche médiane est dirigée en arrière (Voy. Planche 3, fig. V).

Comme le fait justement remarquer Bolk (1), la forme en Y du sillon orbitaire est fréquente chez le Gorille adulte.

ROSTRAL. — Il se présente, à droite comme à gauche, sous l'aspect de deux petits sillons obliquement dirigés, l'antérieur étant le plus court et légèrement concave en avant, le postérieur plus allongé et en Y.

A gauche, les branches de l'Y sont sensiblement plus allongées qu'à droite et le sillon est moins marqué (Voy. fig. 33, R. ; Planche 2, fig. IV, et Planche 4, fig. VIII).

CONCLUSIONS

Voici tout d'abord, et à titre purement documentaire, les longueurs de quelques cerveaux de Gorilles adultes que nous avons fait précéder de celles des deux cerveaux de fœtus dont il vient d'être question.

1° *Longueurs des cerveaux de fœtus.*

Deniker	50 millimètres.	
Anthony	58 environ	(M. H. N. Anatomie comparée 1912-489.)

2° *Longueurs des cerveaux d'adultes.*

Bischoff	100	(Gorille de Freckmann.)
Bolk	100	(Gorille B.)
Gratiolet	102	
Anthony	106	(Moulage endocranien. M. H. N. Anat. comp., 1901-660.)

(1) L. BOLK : *Loco citato.*

Broca	108	
Anthony	110	(Moulage endocranien. M. H. N Anat. comp., A. 8078.)
Bolk	111	(Gorille A.)
Anthony	115	Moulage endocranien. M. H. N., Anat. comp., 1909-358.)
Anthony	115	(Moulage endocranien. M. H. N., Anat. comp., 1897-276.)
Owen	117	(4 p., 10 l.)
Anthony	126	(Moulage endocranien. M. H. N., Anat. comp., A. 8077.)
Anthony	127	(Moulage endocranien. M. H. N., Anat. comp., A. 8076.)

En passant du stade représenté par le fœtus étudié par Deniker au stade 1912-489, c'est-à-dire à mesure qu'il augmente de volume, le cerveau s'aplatirait tout aussi bien par rapport à sa longueur que par rapport à sa largeur, sa région frontale semblant surtout devenir plus fuyante. Ceci est dit, bien entendu, sous toutes les réserves que comportent les mesures faites sur des encéphales conservés dans de telles conditions. En somme, à mesure que le jeune Gorille avance en âge au cours de la vie intra-utérine, la norma lateralis de son cerveau s'éloignerait de plus en plus de la forme circulaire, l'organe ressemblant de moins en moins, par sa forme générale, à un cerveau de fœtus humain.

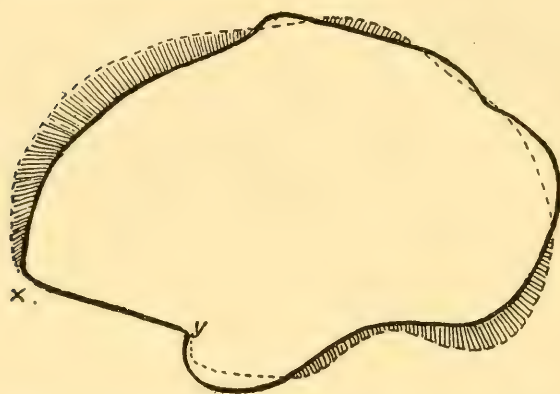


Fig. 36. — Schéma destiné à montrer comment au cours du développement intra-utérin le cerveau s'aplatit dans la région frontale chez le Gorille.
Trait pointillé : cerveau du fœtus de Deniker ; trait plein : cerveau du fœtus plus âgé 1912-489. Les deux cerveaux ont été superposés suivant le plan orbitaire inférieur et ramenés à la même longueur de distance X*y*. (Norma lateralis gauche.)

Chez l'Homme, au contraire, l'accroissement se fait de telle sorte que la forme, primitivement subsphérique, ne change pour ainsi dire pas. Si le cerveau du fœtus étudié par Deniker est

encore assez voisin, par ses contours, d'un cerveau de fœtus humain d'âge comparable, celui du fœtus 1912-489 se distingue essentiellement de celui d'un fœtus humain de six à sept mois par une élévation moins considérable, une forme moins globuleuse dans l'ensemble, une région frontale plus fuyante et enfin un abaissement notablement moindre du plan orbitaire inférieur,

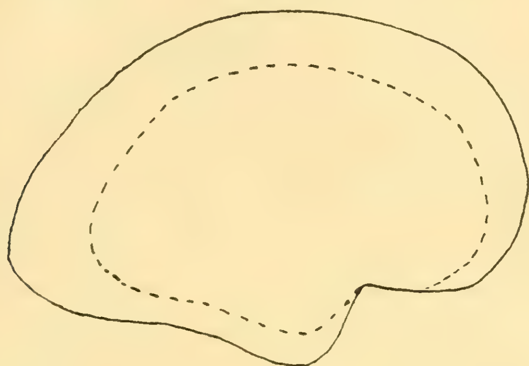


Fig. 36. — Schéma destiné à montrer comment au cours du développement intra-utérin la silhouette de la norma verticalis du cerveau humain reste sensiblement identique à elle-même.
Trait pointillé : fœtus de 6 mois. Trait plein : fœtus de 7 mois. Les deux cerveaux ont été superposés suivant le plan orbitaire inférieur. (Norma lateralis droit.)

cette dernière disposition traduisant une flexion télencéphalique moins accusée.

On sait d'ailleurs que la flexion télencéphalique n'est autre chose que le processus par lequel le télencéphale humain acquiert sa forme arrondie.

Il serait intéressant d'examiner si cet aplatissement progressif de l'encéphale au cours de la vie fœtale se poursuit régulièrement après la naissance. Nous ne possédons malheureusement pas les éléments d'une telle étude, et un cerveau conservé, toujours plus ou moins rétracté, diffère trop, en somme, d'un moulage endocranien.

Si nous avions pu entreprendre cette recherche, il est à croire qu'elle nous eût fourni des résultats positifs, car il résulte des études de L. Manouvrier sur l'accroissement comparé de la boîte cranienne après la naissance chez les Anthropoïdes et chez l'Homme que, alors que chez ce dernier le cerveau croît en quelque sorte suivant toutes ses dimensions, il se borne chez

les premiers, où comme chez l'Homme il est primitivement subsphérique, à augmenter dans le sens de la longueur. (Voy. fig. 37.)

Au point de vue du développement des plissements, les résul-

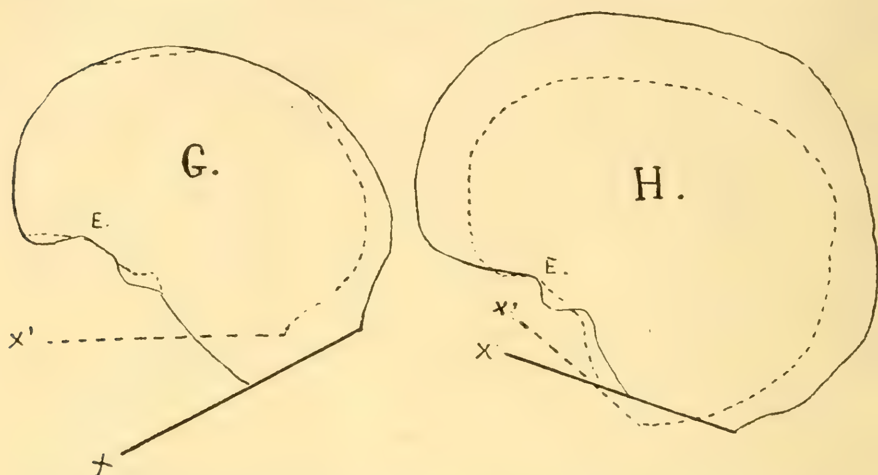


Fig. 37. — Profils de l'endocrane chez le Gorille G. et chez l'Homme H. Les traits pointillés indiquent le Gorille jeune et un enfant de 9 mois ; les traits pleins indiquent le Gorille et l'Homme adultes. E, point ethmoïdal cranien ; X et X', directions du trou occipital chez l'adulte et chez le jeune. D'après L. Manouvrier.

tats fournis par ces études nous permettent d'aboutir à des conclusions qui paraissent déjà importantes.

Le tableau ci-dessous indique les acquisitions faites à ce point de vue par le neopallium du fœtus de Gorille lorsqu'il passe du stade représenté par celui de Deniker au stade 1912-489.

Sillons existant dans le cerveau de foetus de Gorille de Deniker.	Acquisitions nouvelles du cerveau de foetus de Gorille 1912-489.
Rhinale antérieure : existant vraisemblablementencore, bien que l'auteur n'en parle pas.	*Rhinale antérieure* effacée.
	Rhinale postérieure.
Suprasylvia : *Pars anterior.* *Pars posterior*, très probablement avec ses *portions directe* et *réfléchie.*	
Transversus gyri suprasylviani, très probablement. (La fosse sylvienne commençait à se fermer en arrière et à droite seulement.)	*Transversus posterior gyri reunientis.*
	Transversus anterior gyri reunientis (net à gauche seulement).
Presylvia (fronto-orbitaire) (?).	*Presylvia* (fronto-orbitaire).
Pseudosylvia (circulaire postérieur de Reil).	
	Longitudinal de l'insula (ébauche à droite).
	Frontal inférieur (ébauche du *fronto-marginalis*).
Intrapariétal (sa région postérieure, à droite seulement).	*Intrapariétal* (en forme d'Y, avec ébauches par conséquent du *postcentral*). Un fragment postérieur de ce sillon paraît exister des deux côtés en connexion avec le lunatus.
Calloso-marginal.	
Complexe calcarin (1).	
Olfactif.	
Central.	
Lunatus (ébauche).	*Lunatus* (considérablement accru).
Complexe pariéto-occipital (?).	*Complexe pariéto-occipital* (*Incisure pariéto-occipitale* bien marquée. Ebauche d'un *Limitans precunei*).
	Précentral inférieur (début à droite).
Parallèle (partie postérieure seulement).	*Parallèle* (allongement d'arrière en avant).
	Occipitalis superior (apparition à gauche).
Orbitaire.	
	Collatéral (?).
	Rostraux.

Il est intéressant de comparer ce tableau avec un tableau établi pour l'Homme suivant le même principe (2).

(1) En raison de l'absence de description du complexe calcarin dans le Mémoire de Deniker nous pouvons entrer à son sujet dans le détail d'aucune comparaison.

(2) Voir par exemple à ce sujet : Article de Ziehen, *in* O. Hertwig, Handbuch Entwickelungslehre der Wirbeltiere, II, troisième partie, 1905.
Également : Retzius, Das Menschenhirn. Stockholm, 1896; ainsi que

Sillons existant au début du 6e mois chez le fœtus humain.	Acquisitions nouvelles du cerveau de fœtus humain durant le 6e mois.
Rhinale antérieure.	*Rhinale antérieure* effacée.
Sillons limites du complexe sylvien, au complet, y compris la *presylvia* (circulaire antérieur de Reil).	Développement de la branche présylvienne antérieure qui continue la direction de la presylvia. Apparition des sillons de la surface de l'insula.
Precentral inférieur.	
	Frontal inférieur.
	Intrapariétal (et *postcentral*).
Calloso marginal.	*Calloso-marginal* (Accroissement).
Complexe calcarin.	
Olfactif.	
Central.	
Complexe pariéto-occipital.	
	Precentral supérieur.
	Frontal supérieur.
Parallèle.	
	Deuxième temporal (Légers débuts).
	Sillons de la région occipitale externe (débuts).
	Orbitaire.
Collatéral.	
Rostraux (metopique).	

De la comparaison de ces deux tableaux, il résulte :

1° Que le fronto-orbitaire se développerait plus tard chez le Gorille que le circulaire antérieur de Reil chez l'Homme ;

2° Qu'il en serait de même des parties antérieures du circulaire supérieur de Reil.

On ne saurait s'étonner de ce double fait, puisque, d'une façon générale, la portion antérieure de l'insula (insula antérieure de Marchand) reste exposée chez les Anthropoïdes et que le fronto-orbitaire ne joue point encore, à proprement parler, chez eux, le rôle de limite antérieure de la fosse sylvienne ;

3° Qu'il en serait de même aussi et dans l'ensemble de tous les sillons frontaux ;

4° De même encore, peut-être, de la fosse pariéto-occipitale ou, plus exactement, du limitans precunei ;

5° Que, par contre, l'orbitaire (?), l'intrapariétal, les sillons de la face externe de la région occipitale, le lunatus par exemple, qui est plus spécialement l'apanage des Singes et qui,

tous les traités détaillés d'Embryologie humaine où sont résumés les travaux anciens ; enfin, l'exposé contenu dans les conclusions générales de cet ouvrage.

lorsqu'il existe chez l'Homme, est toujours réduit, seraient plus précoces chez le Gorille que chez ce dernier.

Ceci dit, il convient d'insister tout particulièrement sur quelques-uns des détails les plus remarquables que l'on constate sur le cerveau de fœtus de Gorille 1912-489, par comparaison avec celui d'un fœtus humain d'âge comparable.

C'est d'abord la présence unilatérale à droite d'un circulaire supérieur de Reil complet s'étendant du circulaire postérieur au fronto-orbitaire (circulaire antérieur de Reil chez l'Homme), l'existence par conséquent d'un sulcus transversus anterior gyri reunientis.

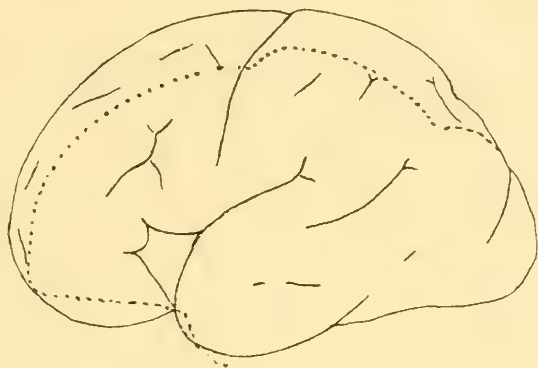


Fig. 38. — Cerveau de fœtus humain de 6 à 7 mois, face latérale gauche G. N. Imité de Retzius : Das Menschen Hirn, Fig. 11, Pl. XIII. Le trait pointillé indique le profil du cerveau de fœtus de Gorille 1912-489 ramené à la même échelle.
Remarquer la forme différente de la fosse sylvienne et notamment de l'opercule frontal chez le fœtus humain, ainsi que le développement plus avancé des sillons du lobe frontal.

C'est là un point de ressemblance manifeste et vraiment étrange avec un cerveau de fœtus humain de six à sept mois. Mais, dans ce dernier, le bord operculaire et, par conséquent, les opercules seraient plus développés que chez notre fœtus de Gorille.

L'opercule frontal, qui, chez ce dernier, n'est point différencié de celui qui lui est contigu en arrière (opercule postérieur du gyrus reuniens), commence d'habitude, au contraire, à l'être chez l'Homme, à ce stade de développement, et dans les cas du moins où il doit se développer deux branches présylviennes ; chez un fœtus humain de même âge, on voit alors l'opercule frontal, au lieu de continuer, comme chez le fœtus de Gorille, la direction du bord operculaire fronto-pariétal, c'est-à-dire d'avoir la base dirigée en haut, s'incliner de façon à donner à son grand axe une position oblique d'avant en arrière et de haut en bas.

Une telle disposition traduit chez le fœtus humain une flexion télencéphalique plus accusée que chez le fœtus de Gorille qui reproduit à cet égard les dispositions constatées chez les Hommes néanderthaliens de la Chapelle-aux-Saints et de la Quina (1).

C'est ensuite la brièveté du fronto-orbitaire, lequel correspond au circulaire antérieur de Reil chez l'Homme, l'éloignement de son extrémité inférieure de la limite du neopallium et du rhinencéphale, le fait que sa lèvre antérieure n'est à aucun degré operculisante, tous caractères qui constituent dans le cerveau du fœtus de Gorille une importante différence par rapport à un cerveau de fœtus humain de six à sept mois.

C'est encore le fait que le lobe frontal est, comme nous l'avons vu, par rapport à ce que l'on constate chez l'Homme, comme frappé d'un retard de développement (2). Le précentral inférieur existe seulement à droite ; il n'y a de trace d'aucun côté de précentral supérieur, de frontal supérieur. Seul le fronto-marginal et l'ébauche antérieure du frontal inférieur existent, mais ne sont encore qu'à peine indiqués.

Le lobe pariétal paraît par contre très comparable à celui d'un fœtus humain du même âge.

Quant au lobe temporal, il présente un sillon parallèle de même type, mais il convient de noter qu'un fœtus humain de six à sept mois présenterait sans doute des ébauches du deuxième sillon.

La région occipitale enfin présente du côté externe, chez le fœtus de Gorille, des caractéristiques qui empêchent toute confusion avec un encéphale de fœtus humain : la présence, par exemple, d'un lunatus très développé, très marqué et distant du pôle occipital. Le fait de l'existence d'un limitans precunei se constituant de bas en haut selon toute vraisemblance, et se jetant dans la rétrocalcarine, rappelle, par contre, de très près la disposition que l'on constate chez certains fœtus humains où le gyrus cunei se trouve être profond, et cela d'une façon précoce.

(1) Voir à ce sujet : M. Boule et R. Anthony, L'encéphale de l'Homme fossile de la Chapelle-aux-Saints (*L'Anthropologie*, mars-avril 1911).
R. Anthony, L'encéphale de l'Homme fossile de la Quina (*Bull. et Mém. Soc. Anthrop.*, Paris, 6 mars 1913).

(2) Fait déjà remarqué par Deniker : *Loco citato*.

De même que le cerveau du Gorille adulte paraît bien être celui qui, de tous les cerveaux d'Anthropoïdes, rappelle le plus le cerveau humain, le cerveau du fœtus de Gorille (1912-489 en particulier) ressemble singulièrement aussi à celui d'un fœtus humain d'âge comparable. Seuls, à première vue, la silhouette générale, la forme du fronto-orbitaire, celle aussi du rebord operculaire sylvien supérieur, la présence d'un lunatus étendu et bien marqué, l'aspect plus lisse de la région frontale, peuvent immédiatement permettre de ne point se tromper.

IV. — LE DÉVELOPPEMENT DU CERVEAU CHEZ LE CHIMPANZÉ

Généralités sur le neopallium du Chimpanzé.

Le cerveau du Chimpanzé est peut-être le mieux connu de tous ceux des Anthropoïdes, l'animal vivant en somme facilement dans les ménageries et n'étant point, au surplus, difficile à se procurer.

On ne saurait songer à énumérer toutes les publications qu'il conviendrait de consulter à cet égard ; il suffit, pour se rendre un compte exact et suffisamment précis de la morphologie néopalléale de cet animal, de se reporter au Catalogue des cerveaux du Royal College of Surgeons par Elliot Smith (1) et à l'Atlas de G. Retzius (2) sur les cerveaux des Singes.

Le cerveau du Chimpanzé est non seulement plus petit, mais il est plus éloigné de celui de l'Homme que celui du Gorille, notamment en ce qui concerne le neopallium frontal. Il se rapproche en somme, peut-être aussi au point de vue de la morphologie, davantage, à certains égards, de celui des Cercopithécinés, parmi les Singes dits inférieurs. L'opercule occipital, notamment, remontant jusqu'au bord mésial et recouvrant l'incisure pariéto-occipitale, rappelle un peu quoique d'assez loin celui d'un Cercopithèque ou d'un Macaque.

On constate chez le Chimpanzé la présence exceptionnelle, comme chez le Gorille, mais plus rare encore cependant, semble-t-il, d'un transversus anterior gyri reunientis (Voy. fig. 39), la même tendance, par conséquent, à l'operculisa-

(1) G. Elliot Smith, *Loco citato*.
(2) G. Retzius, *Loco citato*.

tion de l'insula antérieure de Marchand, soit en π, soit en Λ (1).

Au point de vue de la morphologie neopalléale, on a surtout



Fig. 39. — Chimpanzé (nº 1908-185. Coll. Anat. comp. Mus.). Operculisation incomplète en π de l'insula antérieure ; C.S., complexe sylvien ; M., insula antérieure de Marchand; B., début d'opercule frontal ou cap de Broca ; *t.g.r.*, transversus anterior gyri reunientis (dans la profondeur); *i.*, incisure du cap ; α, début de l'incisure qui sépare les deux parties antérieure et postérieure de l'opercule du gyrus reuniens (branche presylvienne ascendante ou postérieure chez l'Homme ; F.*o.*, fronto-orbitaire ; R., sillon central ou de Rolando ; P., parallèle ; *t.2.*, temporal 2 ; O., orbitaire ; O*l.*, olfactif × $1\frac{1}{2}$

étudié l'*Anthropopithecus niger* et beaucoup moins, semble-t-il, l'*Anthropopithecus tschego*.

Je ne connais aucune description de cerveau de fœtus de Chimpanzé.

LE FŒTUS *D'ANTHROPOPITHECUS TSCHEGO* 1915-74

Provenance :

Ce fœtus a été acquis par le laboratoire d'Anatomie comparée du Museum d'Histoire Naturelle au Jardin zoologique d'Acclimatation du Bois de Boulogne.

(1) Voir à ce sujet G. Elliot Smith, Catalogue of the Royal College of Surgeons (*Loco citato*, p. 456).

Sa mère, achetée au Havre (1), avait vécu seize jours seulement dans la Ménagerie de cet établissement. Elle y mourut d'une infection généralisée dans les premiers jours d'Avril 1913, en mettant bas ce seul fœtus. Son cadavre fut également acquis par



Fig. 40. — Anthropopithecus tschego Duv. 1913-99 : femelle en état de gestation, mère du fœtus 1915-74. Dessinée d'après nature la veille de sa mort.

le laboratoire d'Anatomie comparée du Muséum d'Histoire Naturelle (nº 1913-99).

C'était un Chimpanzé de grande taille présentant une face noire, des membres très allongés et une calvitie marquée sur la région antéro-supérieure du crâne.

(1) Sa provenance exacte est inconnue.

Nous basant sur ces caractères, nous l'avons attribué à l'espèce *Anthropopithecus tschego* Duv. (1).

Sexe :

♂

Dimensions :

Ce fœtus avait en longueur déployée 250 millimètres environ du vertex au coccyx.

Les dimensions de son crâne sont les suivantes :

Longueur	70	millimètres.
Largeur	63,5	—

Hauteur en projection :

Du trou auditif au vertex	50	—

Il semblait correspondre, tant par ses caractères extérieurs que par ceux de son neopallium, à un fœtus humain de sept à huit mois.

Mode de conservation :

Il avait été placé, par les soins de la maison Deyrolle et au moment même de la mise-bas, dans un liquide qui comportait une forte quantité de formol, mais ne semble pas en avoir été une simple solution dans l'eau. Il séjourna deux années dans ce liquide.

État de conservation :

Parfait. (Voy. Planche 4, fig, IX.)

État du cerveau :

Le cerveau était en bon état, quoiqu'un peu friable. Les régions antérieures des deux lobes frontaux furent seules détériorées au cours de l'extraction. Pas de déformations appréciables.

Dimensions du cerveau :

Longueur	65^{mm},5	
Largeur	58	millimètres.
Hauteur	46	—

Indices du cerveau :

$$I \quad \frac{\text{Largeur} \times 100}{\text{Longueur}} = 88{,}5.$$

$$I' \quad \frac{\text{Hauteur} \times 100}{\text{Longueur}} = 70{,}8.$$

$$I'' \quad \frac{\text{Hauteur} \times 100}{\text{Largeur}} = 79{,}3.$$

(1) On connaît toute la confusion qui existe encore dans la systématique des Anthropoïdes en général et des Chimpanzés en particulier. Voir à ce sujet les travaux de Matschie et de W. de Rothschild.

Considérations sur la forme du cerveau :

Ce cerveau était sensiblement de forme plus arrondie que celle qui caractérise les deux cerveaux de fœtus de Gorille précédemment étudiés.

Ce caractère semble en rapport non seulement avec l'âge plus avancé de ce spécimen, mais peut-être aussi avec l'aplatissement moins considérable qui existe dans les cerveaux de Chimpanzés adultes lorsqu'on les compare à des cerveaux de Gorilles adultes (1).

Volume du cerveau :

Son volume, mesuré par la quantité de liquide déplacé, était de 84 centimètres cubes environ.

Par l'état de développement de ses plissements que nous allons maintenant passer en revue, il semblait correspondre à un cerveau de fœtus humain de sept à huit mois.

Plissements néopalléaux :

(Voy. fig. 44, 45, 46, 47, 48 ; Planches 5, 6, 7).

FISSURE RHINALE. — La rhinale postérieure est nettement marquée des deux côtés sur la face interne de l'hémisphère (Voy. fig. 47 et 48, *r.p.*). Il n'existe pas de rhinale antérieure visible.

COMPLEXE SYLVIEN. — Il présente un aspect inattendu et très particulier. La fosse sylvienne n'est pas aussi complètement fermée que chez l'adulte, en ce sens que non seulement l'insula antérieure de Marchand, mais une très petite partie antérieure de l'insula moyenne de Holl sont visibles.

La soi-disant scissure de Sylvius est bifurquée à son extrémité postérieure des deux côtés, mais alors que ses branches de bifurcation sont très courtes à gauche, elles sont un peu plus longues (la supérieure surtout, qui présente même une petite branche de bifurcation superficielle en arrière) à droite (Voy. fig. 44 et 45, C.S.).

α. *Limites de la fosse sylvienne* (Voy. fig. 41). — Le sillon limite supérieur comprend :

(1) Voir à ce sujet R. ANTHONY, L'encéphale de l'Homme fossile de la Quina (*Bull. et Mém. Soc. Anthrop.*, Paris, 5 Mars 1913, p. 132). L'aplatissement du cerveau du Chimpanzé ordinaire calculé par une autre méthode correspondrait à un indice de 35,5 en moyenne ; celui du cerveau de Gorille à un indice de 31,7.

La *suprasylvia, pars anterior* ;

Le *transversus posterior gyri reunientis* ;

Une ébauche postérieure du *transversus anterior gyri reunientis*. Cette ébauche est habituellement présente d'ailleurs chez les Anthropoïdes adultes et correspond à la partie

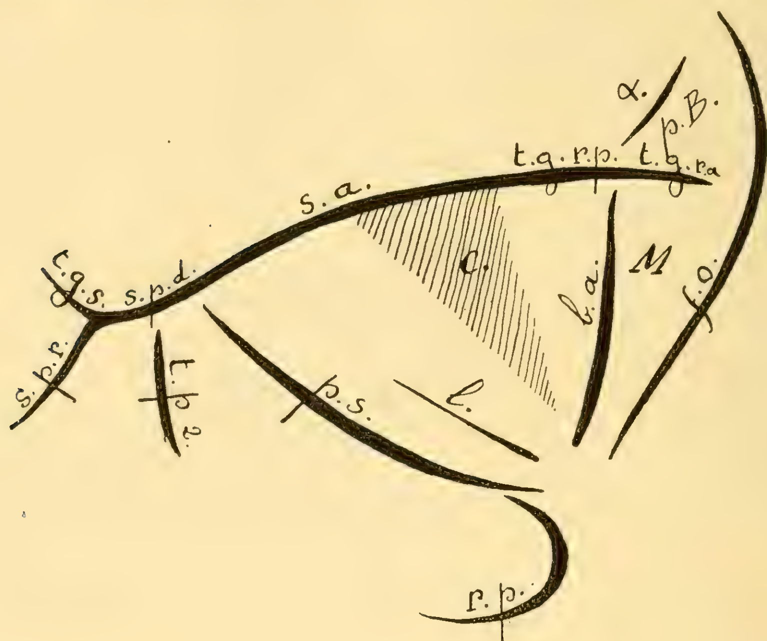


Fig. 41. — Schéma du complexe sylvien droit chez le fœtus de Chimpanzé 1915-74. R.*a.*, suprasylvia pars anterior ; S.*p.d.*, suprasylvia, pars posterior, portion directe ; *r.p.*, rhinale postérieure ; *s.*, suprasylvia pars postérior, portion réfléchie ; *t.g.s.*, transversus gyri suprasylviani ; *t.g.r.p.*, transversus posterior gyri reunientis ; *t.g.r.a.*, transversus anterior gyri reunientis (incomplet) ; *f.o.*, fronto-orbitaire ; *b.a.*, brevis anterior ; C., central ; *l.*, longitudinal ; *p.s.*, pseudo-sylvia (circulaire postérieur de Reil) ; *t.p.*2., sillon temporo pariétal 2 ; M., insula antérieure de Marchand ; *p.*B., pseudo-cap de Broca limité en arrière par le sillon α.

la plus postérieure de l'insula antérieure de Marchand laquelle communique, comme l'on sait, par toute sa face antérieure avec le territoire périphérique sus-jacent.

Le sillon limite postérieur comprend :

La *suprasylvia, pars posterior, portion directe* ;

La *suprasylvia pars posterior, portion réfléchie* (sillon temporo pariétal 1), cette dernière correspondant à la branche de bifurcation inférieure du complexe sylvien.

Le sillon limite antérieur est représenté par le *fronto-orbitaire* bifurqué à droite.

En arrière de la suprasylvia postérieure réfléchie est, comme chez tousles Primates d'ailleurs, une petite portion operculisée du territoire périphérique limitée en haut par un transversus gyri suprasylviani peu développé pour encore et continuant la portion directe de la suprasylvia pars posterior. Il correspond à la branche de bifurcation supérieure du complexe sylvien.

L'opercule sylvien supérieur présente une forme légèrement sinueuse, surtout à droite. Mais il est difficile de reconnaître dans l'une des inflexions peu marquées qui le festonnent la limite certaine des deux opercules suprasylvien et holopériphérique.



Fig. 42. — Région du cap à gauche dans un cerveau humain; C.S., complexe sylvien avec ses branches présylviennes, ascendante (*a*), et horizontale (*h*); C., central ; *p*., parallèle; B., cap de Broca.

Il est incisé en avant par un sillon α (Voy. fig. 44), dirigé d'avant en arrière et de dedans en dehors. En avant de ce sillon α, que l'on pourrait être tenté d'assimiler à un subcentralis anterior, bien que du côté droit un autre sillon plus postérieur β pourrait peut-être également le représenter, est une partie du grand opercule sylvien supérieur qui figure une sorte de cap de Broca (surtout net à droite) limité en avant par l'incisura opercularis (*i.o.*), c'est-à-dire la fente qui sépare le bord antérieur de l'opercule sylvien supérieur (opercule postérieur du gyrus reuniens) de l'insula antérieure de Marchand. Cette constatation suffit à établir qu'il ne s'agit point là d'un cap de Broca véritable, puisqu'il est sans rapport avec le fronto-orbitaire dont il est séparé par un pont insulaire. Cette disposition répond en somme, avec une signification différente des parties, à celle qui caractérise habituellement l'Homme adulte (Voy. fig. 42). Elle disparaît sans aucun doute après la naissance,

du fait de la croissance de l'opercule, ainsi que de la lèvre temporale du complexe sylvien. Et il m'a été donné parfois de constater, chez certains Chimpanzés adultes, des dispositions comparables en réséquant l'extrémité du lobe temporal (Voy. fig. 52).

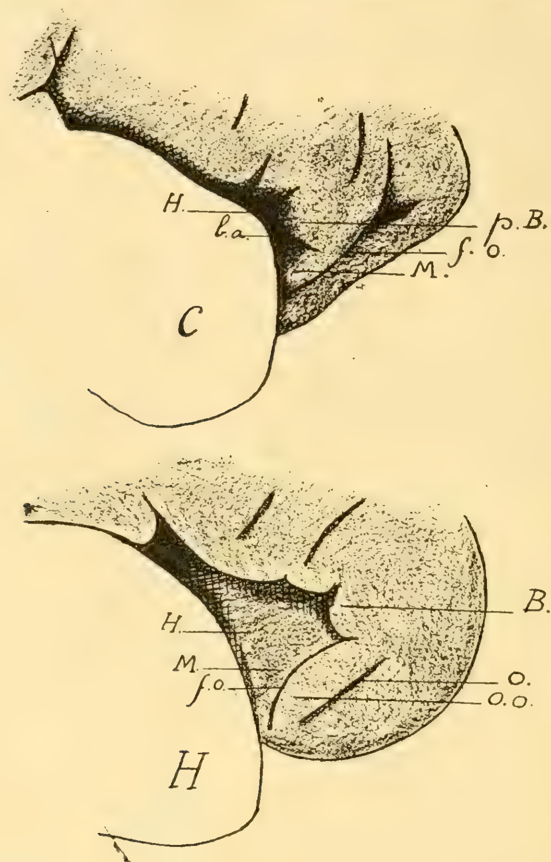


Fig. 43. — Comparaison de la fosse sylvienne chez le fœtus de Chimpanzé 1915-74 (C), et chez un fœtus humain d'âge comparable (H); *f.o.*, fronto-orbitaire (circulaire antérieur de Reil chez l'Homme); O., orbitaire; O.*o.*, opercule orbitaire; *b.a.*, brevis anterior; H., insula moyenne de Holl; M., insula antérieure de Marchand; *p*,B., pseudo-cap de Broca; B., cap de Broca.

Il est intéressant aussi de rapprocher cette disposition de celle d'un fœtus humain d'âge comparable. Et ce rapprochement nous éclaire sur le mécanisme de l'operculisation progressive de l'insula au cours de la phylogénie chez les Primates supérieurs. Dans le cas de ce fœtus de Chimpanzé, de même qu'il existe un faux cap de Broca, le brevis anterior joue le rôle d'un

véritable circulaire antérieur de Reil humain, comme, dans le cas d'un fœtus humain, la portion postérieure de la circonvolution orbitaire joue le rôle tenu ici par l'insula antérieure de Marchand. C'est en somme, en plus compliqué, la disposition que l'on constate chez les Cercopithécinés adultes.

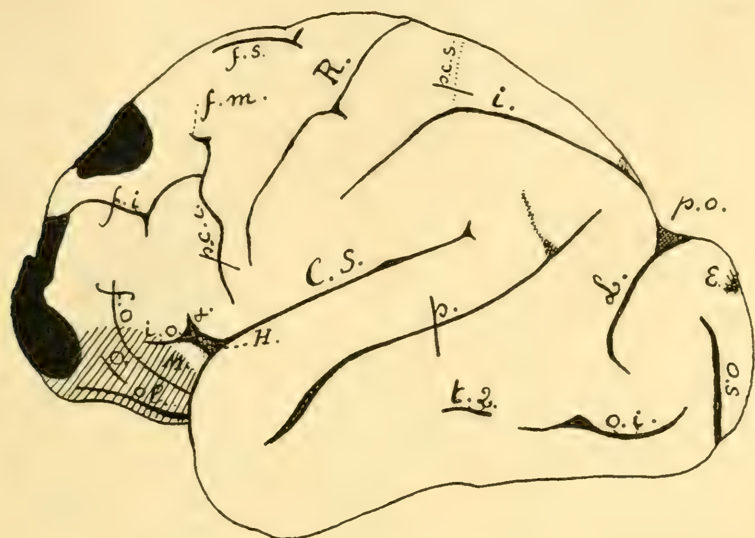


Fig. 44. — Face latérale externe de l'hémisphère gauche du fœtus de Chimpanzé 1915-74. C,S., complexe sylvien; *f.o.*, fronto-orbitaire; O., incisura opercularis; M., insula antérieure de Marchand; H., insula moyenne de Holl; *p.*, parallèle; R., sillon central ou de Rolando; *p.o.*, incisura parieto-occipitalis; *f.i.*, frontal inférieur; *i.*, intrapariétal; L., lunatus; *p.c.i.*, précentral inférieur; *p.c.s.*, postcentral supérieur; *f. m.*, frontal moyen; *t.2.*, temporal 2; O.*s.*, occipital supérieur; O.*i.*, occipital inférieur. $\times 1\frac{1}{2}$.

β. *Fond de la fosse sylvienne* (Voy. fig. 41). — Le *circulaire postérieur de Reil* est très marqué.

En avant de lui se trouvent :

Le *brevis anterior*, très accusé, qui joue véritablement ici le rôle d'un circulaire antérieur de Reil, ainsi que nous l'avons vu.

Le *central de l'insula*, représenté à droite seulement par une dépression large et obscure ayant la forme d'un triangle à pointe inférieure.

Le *longitudinal*, encore assez peu marqué et paraissant bifurqué à gauche. Il est situé en arrière et au-dessous de la crête longitudinale que présente l'insula.

En arrière est :

Le *sillon temporo-pariétal 2*, plus nettement indiqué à droite qu'à gauche.

Parallèle. — Il est complet et très marqué, nettement bifurqué en arrière. Sa branche de bifurcation supérieure est moins profonde que l'inférieure à gauche; d'autre part, les deux branches sont plus longues à gauche qu'à droite où elles sont toutes deux très marquées (Voy. fig. 44 et 45 ; *p.*).

Fig. 45. — Face latérale externe de l'hémisphère droit du fœtus de Chimpanzé 1915-74. *p.c.s.*, précentral supérieur ; *p.s.*, pariétal supérieur. Pour la signification des autres lettres voir la légende de la figure 44. × $1\frac{1}{2}$.

Frontal inférieur. — En dépit des détériorations que présente le lobe frontal, on constate cependant l'existence du frontal inférieur qui possède une branche de bifurcation dirigée en bas et jouant peut-être le rôle de sillon axial vis-à-vis le pseudo-cap de Broca. Cette branche est beaucoup plus courte à gauche qu'à droite. Le frontal inférieur communique à gauche avec l'arcuatus (Voy. fig. 44 et 45 ; *f.i.*).

Intrapariétal et postcentral inférieur. — Ce sillon est bien marqué. Il disparaît à gauche sous l'opercule occipital, et se rencontre dans la profondeur avec le lunatus. Il atteint seulement

le bord antérieur de l'opercule à droite, présentant de ce dernier côté seulement une branche de bifurcation interne et supérieure ζ, qui limite en avant l'arcus parieto-occipitalis (Voy. fig. 44, 45, 46 ; *i.*).

Calloso-marginal. — Ce sillon, très accentué, présente déjà des branches de complication. A droite, il rejoint le limitans precunei par l'intermédiaire d'un subparietalis encore peu accusé. Au-dessus du calloso-marginal et en avant de l'extrémité supérieure du central est un court sillon vertical δ. (Voy. fig. 47 et 48 ; *c.m.*).

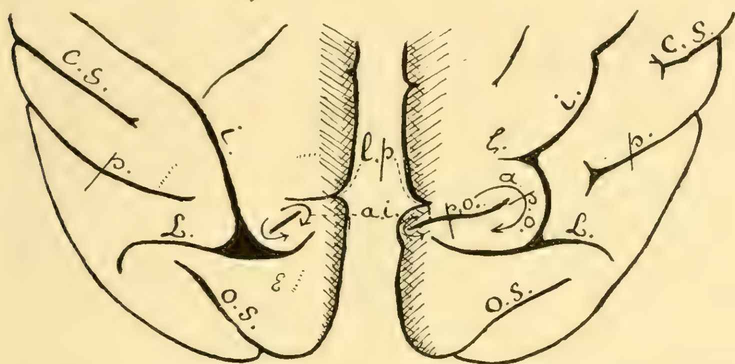


Fig. 46. — Région postérieure du cerveau du fœtus de Chimpanzé 1915-74 (norma verticalis). *l.p.*, limitans precunei ; *a.p.o.*, arcus parieto-occipitalis ; *a.i.*, arcus intercuneatus. Pour la signification des autres lettres, voir la légende de la figure 44. $\times 1\frac{1}{2}$.

Complexe calcarin. — La rétrocalcarine est dans un état qui indique une fermeture encore incomplète de la fosse striée en arrière. Sa forme indique qu'elle aurait, à l'âge adulte, présenté deux branches de bifurcation en arrière. En avant, le gyrus fornicatus n'étant pas encore complètement invaginé, il existe une courte calcarine véritable. En écartant les bords de la rétrocalcarine, on aperçoit, sur sa lèvre supérieure et près de son fond, une dépression surtout longue et marquée à droite. Cette dépression, dont on constate également la présence à l'âge adulte, loge une surélévation dépendant de la lèvre inférieure de la rétrocalcarine.

Il n'existe pas encore de limitans inferior areae striatae (Voy. fig. 47 et 48).

Olfactif. — Bien marqué.

Central. — Le sillon de Rolando est bien marqué : il présente ses deux convexités antérieures et dépasse le bord mésial.

Du côté gauche, au début supérieur de la convexité inférieur, correspond une petite bifurcation postérieure dirigée en bas. Cette branche de bifurcation s'étend jusque dans la profondeur.

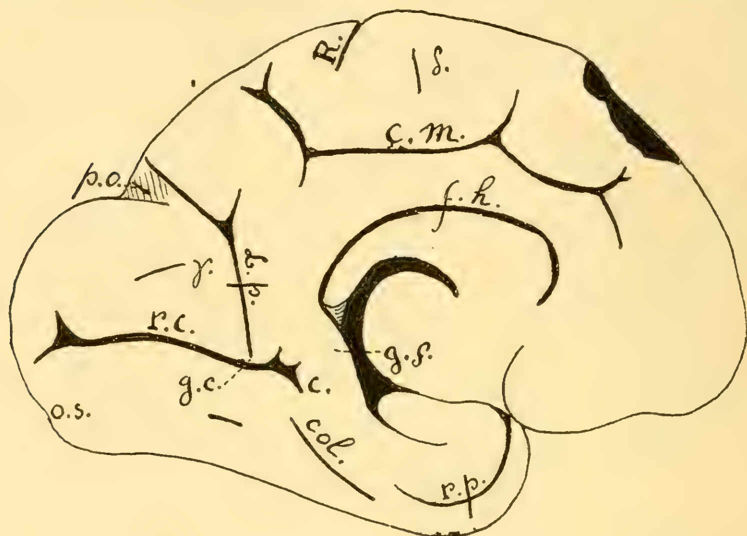


Fig. 47. — Face latérale interne de l'hémisphère gauche du fœtus de Chimpanzé 1915-74. *f.h.*, fissura hippocampi ; *r.p.*, rhinale postérieure ; *r.c.*, rétrocalcarine ; C., calcarine ; L.*p.*, limitans precunei ; *col.*, collatéral ; *c.m.*, calloso marginal ; R., sillon central ; *p.o.*, incisure pariéto-occipitale ; *o.s.*, occipital supérieur ; *g.f.*, gyrus fornicatus ; *g.c.*, gyrus cunei. $\times 1\frac{1}{2}$.

A droite, sa place est marquée par une simple inflexion (Voy. fig. 44, 45, 47 et 48 ; *R.*).

Lunatus. — Il est très marqué, mais n'atteint pas tout à fait encore le bord mésial, comme cela s'observe sur le cerveau du Chimpanzé adulte (Voy. fig. 44, 45 et 46 ; *L.*). Sa lèvre postérieure est déjà légèrement operculisante.

Complexe pariéto-occipital. — L'incisure pariéto-occipitale est bien marquée des deux côtés, mais beaucoup plus longue à droite qu'à gauche. A droite également et sur la face interne de l'hémisphère, elle présente une petite branche de confluence

avec le limitans precunei à travers l'arcus intercuneatus.

Le limitans precunei est bien marqué des deux côtés. A droite, il conflue par une courte branche longitudinale avec l'incisure pariéto-occipitale. Il est séparé de la rétrocalcarine par un étroit pli de passage superficiel (gyrus cunei). On ne voit rien qui corresponde à la paracalcarine (Voy. fig. 46, 47, 48).

Dans le cuneus il existe des deux côtés un court sillon γ de

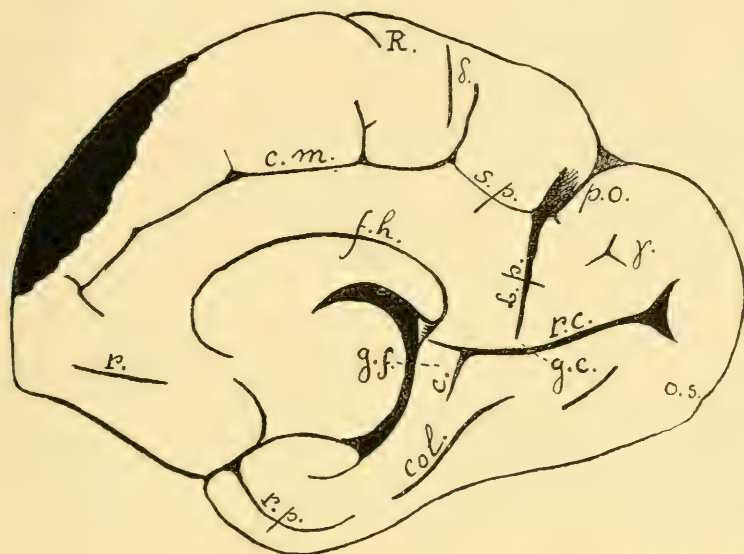


Fig. 48. — Face latérale interne de l'hémisphère droit du fœtus de Chimpanzé 1915-74. *r.*, rostal. Pour la signification des autres lettres, voir la légende de la figure 47. $\times 1\frac{1}{2}$.

forme étoilée à droite (Voy. fig. 48) qu'il ne semble guère possible d'assimiler avec certitude à une paracalcarine.

Arcuatus. — En dépit de l'altération du lobe frontal, on constate la présence de l'arcuatus à gauche. Il existait sans doute aussi à droite. Sa courte branche horizontale à gauche ne peut être qu'une ébauche de frontal moyen (Voy. fig. 44, *f.m.*). Il communique avec le frontal inférieur.

Précentral supérieur. — Il en existe une ébauche qui paraît plus longue, à droite qu'à gauche (Voy. fig. 45; *p.c.s.*).

Frontal supérieur. — Son début est visible à gauche seulement (Voy. fig. 44; *f.s.*).

Postcentral supérieur. — Existe à gauche seulement (Voy. fig. 44; *p.c.s.*) à l'état d'ébauche.

Deuxième temporal. — Indiqué seulement par quelques dépressions obscures de l'un et l'autre côté. Une de ces dépressions est cependant nette à gauche (Voy. fig. 44; *t.2*).

Occipital supérieur. — Ce sillon est bien marqué, mais est réduit à sa branche principale et à sa branche de bifurcation inférieure. Du côté gauche, il est surmonté d'un sillon obscur (ε) dont la direction est perpendiculaire à la sienne, mais qui ne le rejoint pas (Voy. fig. 44, 45 et 46).

Occipital inférieur. — Bien indiqué, mais de forme différente des deux côtés (Voy. fig. 44 et 45; *o.i.*). Il est plus long et plus marqué à gauche.

Orbitaire. — Ce sillon est représenté à gauche par une indication linéaire. La région orbitaire droite est détériorée.

Collatéral. — Ce sillon présente des deux côtés une ébauche moyenne et une ébauche postérieure (Voy. fig. 47 et 48; *col.*).

Rostral. — Ce sillon est indiqué surtout à droite (Voy. fig. 48; *r.*).

Subparietalis. — Bien développé à droite et reliant le calloso-marginal au limitans precunei, il n'existe point pour encore à gauche (Voy. fig. 48; *s.p.*).

Pariétal supérieur. — Ce sillon présente un léger début à droite, et est seulement à peine indiqué à gauche (Voy. fig. 45; *p.s.*). Son extrémité antérieure peut être considérée comme se rattachant peut-être au postcentral supérieur.

CONCLUSIONS

L'étude que nous venons de faire du cerveau de fœtus de Chimpanzé 1915-74 peut nous renseigner tout à la fois d'une part sur un stade malheureusement isolé du développement du neopallium chez cet animal pendant la dernière partie de la vie intra-utérine, d'autre part sur les différences ou les rapports que présente ce stade de développement avec un cerveau de fœtus humain d'âge comparable. Il convient donc de rapprocher successivement notre cerveau de fœtus de Chimpanzé d'un cerveau d'adulte et d'un cerveau de fœtus humain d'âge comparable.

I. — Comparaison du cerveau de fœtus de Chimpanzé 1915-74 avec un cerveau d'adulte.

Une heureuse circonstance nous permet d'effectuer cette première comparaison dans des conditions particulièrement avantageuses et qui nous semblent *à priori* n'avoir pu que très rarement être réalisées jusqu'ici pour quelque espèce de Mammifère que ce soit.

Nous possédons en effet le cerveau admirablement bien conservé et extrait au laboratoire de la mère de ce fœtus (nº 1913-99).

Il y a entre ces deux cerveaux une curieuse ressemblance, et cette ressemblance se manifeste même dans les légères différences morphologiques qui séparent les deux hémisphères. Ainsi, par exemple, sur l'hémisphère droit du fœtus, on constate les caractères suivants n'existant point à gauche :

Bifurcation profonde et nette du parallèle en arrière ;

Trifurcation du complexe sylvien;

Continuité du calloso marginal et du limitans precunei par l'intermédiaire du subparietalis.

Ces mêmes caractères se retrouvent sur l'hémisphère droit de la mère à l'exclusion de l'hémisphère gauche.

De même, sur le seul hémisphère gauche du fœtus on constate :

Un certain type de complication de l'occipital inférieur ;

La bifurcation du limitans precunei.

Ces mêmes caractères se retrouvent aussi sur le cerveau de la mère, et seulement à gauche.

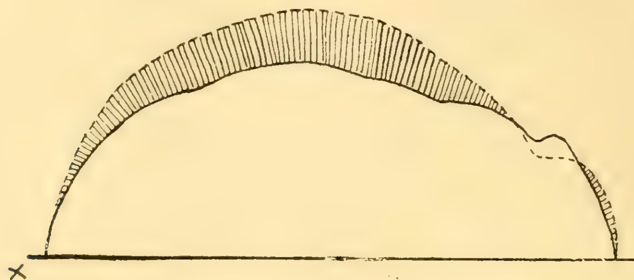


Fig. 49. — Schéma destiné à montrer l'aplatissement du cerveau de Chimpanzé adulte par rapport à celui du fœtus aux environs du huitième mois. Le trait pointillé indique le cerveau de fœtus 1915-74 ; le trait plein indique le cerveau de l'adulte (mère du fœtus, 1913-99). Les deux cerveaux ont été ramenés à la même longueur ; *x.y.*, ligne de la longueur maxima.

Les dimensions du cerveau de la mère (1), qu'il convient de rapprocher de celles du cerveau du fœtus, sont les suivantes :

	Cerveau de la mère.	Cerveau du fœtus.
Longueur...............	109	55
Largeur................	90	46
Hauteur................	54	35

et les indices que fournissent ces chiffres sont les suivants :

	Cerveau de la mère.	Cerveau du fœtus.
$I = \frac{\text{Largeur} \times 100}{\text{Longueur}}$	82,5	88,5
$I' = \frac{\text{Hauteur} \times 100}{\text{Longueur}}$	49,5	70,8
$I'' = \frac{\text{Hauteur} \times 100}{\text{Largeur}}$	60	79,3

Il résulte de ces chiffres que le cerveau du Chimpanzé adulte serait beaucoup plus allongé et beaucoup plus surbaissé que celui d'un fœtus aux environs du huitième mois.

Au point de vue des plissements néopalléaux, les principales différences qui séparent le cerveau de la mère de celui du fœtus sont les suivantes (Voy. fig. 50, 51, 53 et 54).

COMPLEXE SYLVIEN. — Le complexe sylvien de la mère ne

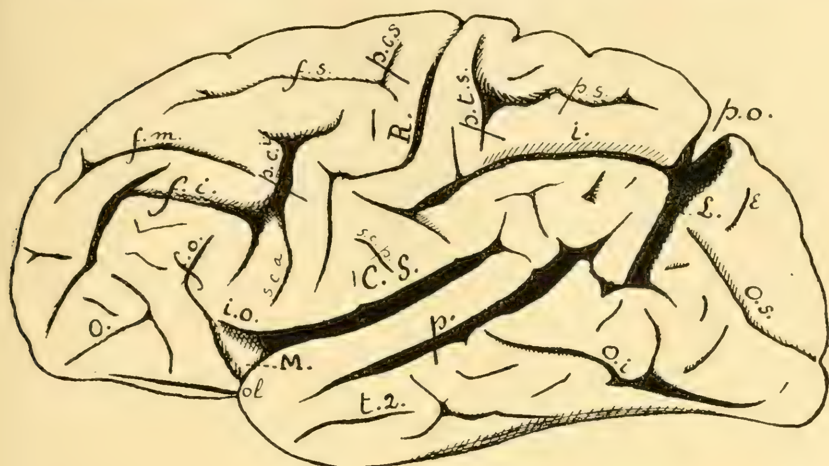


Fig. 50. — Face latérale externe de l'hémisphère gauche du Chimpanzé 1913-99 ; *ol.*, olfactif ; *o.*, orbitaire ; *p.t.s.*, postcentral supérieur ; *f.s.*, frontal supérieur ; *s.c.a.*, subcentralis anterior ; *s.c.p.*, subcentralis posterior. Pour la signification des autres lettres, voir la légende de la figure 44. Grandeur naturelle.

présente aucune trace du pseudo-cap de Broca visible chez le

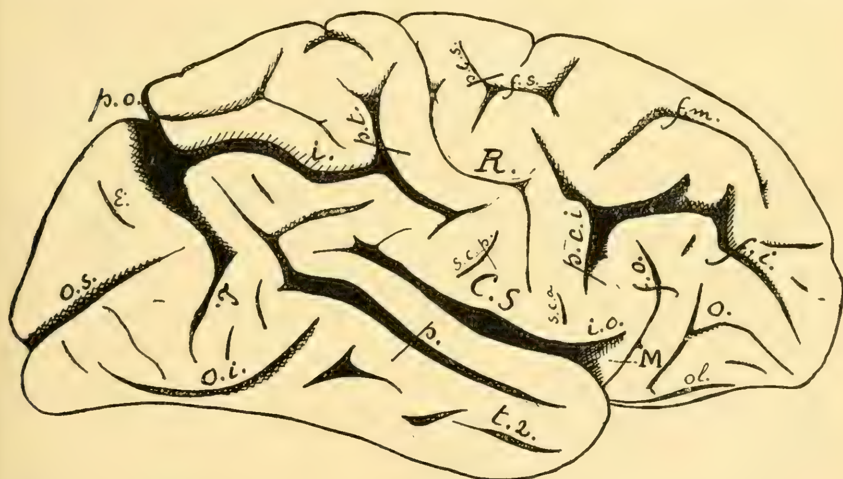


Fig. 51. — Face latérale externe de l'hémisphère droit du Chimpanzé 1913-99. *p t*, postcentral. Pour la signification des autres lettres, voir les légendes des figures 44 et 50. Grandeur naturelle.

fœtus, soit que cette disposition ait disparu au cours du développement, soit qu'elle n'ait jamais existé ; toujours est-il cepen-

dant que des dispositions très analogues peuvent, comme nous l'avons dit, se constater chez certains Chimpanzés adultes lorsqu'on sectionne l'extrémité du lobe temporal (Voy. fig. 52). A part cela, tous les sillons du complexe sylvien existant chez le fœtus existent aussi, et plus nettement marqués, chez la mère. L'insula antérieure de Marchand de cette dernière présente surtout à gauche un début d'operculisation en A. Le fronto-

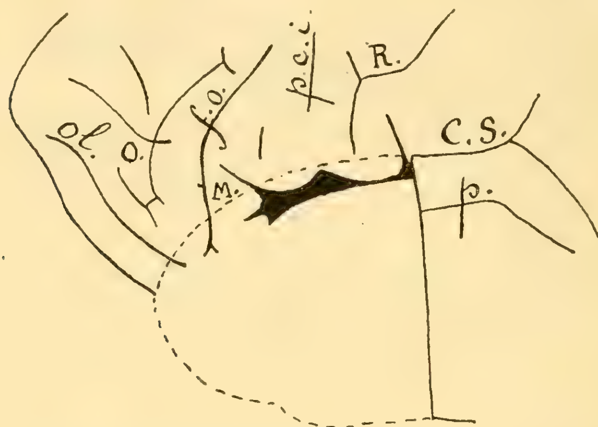


Fig. 52. — Face latérale externe de l'hémisphère gauche (région antérieure) d'un Chimpanzé adulte, 1909-94. La partie antérieure du lobe temporal est sectionnée; C.S., complexe sylvien; *p.*, parallèle; R., sillon central; *f.o.*, fronto orbitaire; *o.*, orbitaire; *ol.*, olfactif; *p.c.i.*, précentral inférieur; M., insula antérieure de Marchand séparée par l'incisure operculaire d'un faux cap de Broca. Grandeur naturelle.

orbitaire n'est point bifurqué à droite, comme il l'est chez le fœtus. Signalons encore qu'il existe chez la mère, à droite, un subcentralis anterior très net et indépendant; à gauche, ce sillon rejoindrait le précentral inférieur. Les subcentrales anteriores ne semblent pas avoir été représentés chez le fœtus. A signaler également le subcentralis posterior qui n'existe point chez le fœtus.

Parallèle. — Le parallèle de la mère est simplement plus compliqué que celui du fœtus.

Dans la circonvolution pariétale inférieure, au-dessus de l'extrémité postérieure du parallèle, on constate la présence de sillons qui n'existaient point chez le fœtus.

FRONTAL INFÉRIEUR. — La branche descendante que ce sillon présente à droite chez le fœtus n'existe point chez la mère. Par contre, quelques petits sillons se sont développés chez cette dernière sous le frontal inférieur.

INTRAPARIÉTAL ET POSTCENTRAL INFÉRIEUR. — Ce sillon atteint de deux côtés le fond du lunatus se divisant en ses deux branches de bifurcation extrêmes (occipital transverse) qui chez le fœtus n'existent point : à gauche, la branche de bifurcation ζ existe, mais elle est operculisée ; elle n'existait point encore chez le fœtus. Par contre, à droite, alors que cette branche ζ existait chez le fœtus, elle n'existe point chez la mère.

Par rapport à la disposition qu'il présente chez le fœtus, l'intrapariétal s'est également compliqué dans sa région antérieure.

CALLOSO-MARGINAL. — Complication surtout dans la région antérieure qui, du côté gauche, par exemple, était à peine développée chez le fœtus. Comme chez ce dernier, il rejoint à droite le limitans precunei par l'intermédiaire du subparietalis. A gauche, ce sillon confluant avec le calloso-marginal est sans rapport avec le limitans precunei.

COMPLEXE CALCARIN. — Amoindrissement surtout à droite de la calcarine vraie.

Fermeture complète de la partie postérieure de la fosse striée.

Les limitantes inferiores areae striatae se sont développés sur la lèvre inferieure de la rétrocalcarine. Celui de gauche est plus long que celui de droite.

OLFACTIF.

CENTRAL. — La principale modification subie par ce sillon est l'accentuation de sa courbure moyenne.

LUNATUS. — Le fait le plus important à signaler en ce qui concerne ce sillon est sa confluence apparente du côté gauche avec le parallèle ainsi que le développement de sa lèvre postérieure devenue operculisante.

Rappelons que la fosse occipitale contient à son intérieur les branches de bifurcations extrêmes de l'intrapariétal (occipital transverse) ainsi que quelques petits sillons accessoires qui n'existaient ni les uns, ni les autres chez le fœtus.

Complexe pariéto-occipital. — L'incisure pariéto-occipitale se trouve, ainsi que l'arcus parieto-occipitalis complètement dissimulée sur la face externe du fait de l'accroissement du rebord operculaire occipital. Le limitans precunei s'est éloigné de l'incisure pariéto-occipitale, c'est-à-dire, en d'autres termes, que la branche antérieure de l'arcus intercuneatus s'est élargie.

Le sillon indiqué chez le fœtus par la lettre γ a pris des proportions considérables. Mais, en dépit de la grande ressemblance que présente cette région chez la mère et le fœtus, il est, étant donné l'absence de stades intermédiaires, difficile de saisir le passage de l'une à l'autre.

Arcuatus. — Le précentral inférieur et le frontal moyen sont dissociés chez la mère ; et ceci peut nous faire penser que chez le fœtus, le sillon désigné à gauche par les lettres *f.m.* n'est peut-être pas un frontal moyen, mais une simple bifurcation du précentral inférieur : le frontal moyen n'aurait pas encore apparu chez le fœtus.

Précentral supérieur. — Il existait chez le fœtus bien développé à droite seulement ; il est bien développé des deux côtés chez la mère, se prolongeant même par un frontal supérieur, surtout long du côté gauche et rappelant par sa disposition celui du fœtus.

Postcentral supérieur. — Il existait à gauche seulement chez le fœtus ; il est développé des deux côtés chez la mère, confluant du côté droit avec le sillon qui représente l'intrapariétal et le postcentral inférieur réunis.

Deuxième temporal. — Ce sillon, indiqué seulement dans sa partie postérieure, à gauche, chez le fœtus (et peut-être le sillon que nous avons assimilé au deuxième temporal n'est-il en

somme que la partie antérieure de l'occipital inférieur), s'est complètement développé chez la mère.

Occipital supérieur. — Le lobe occipital de la mère présente, outre l'occipital supérieur qui n'est point en Y et existait déjà avec cet aspect, c'est-à-dire réduit à sa branche principale et à sa branche de bifurcation inférieure chez le fœtus, une série de petits sillons dont un seul, ε, est déjà indiqué chez ce dernier.

Occipital inférieur. — Plus allongé chez la mère que chez le fœtus. Le sillon marqué *t. 2* à gauche est peut-être simplement,

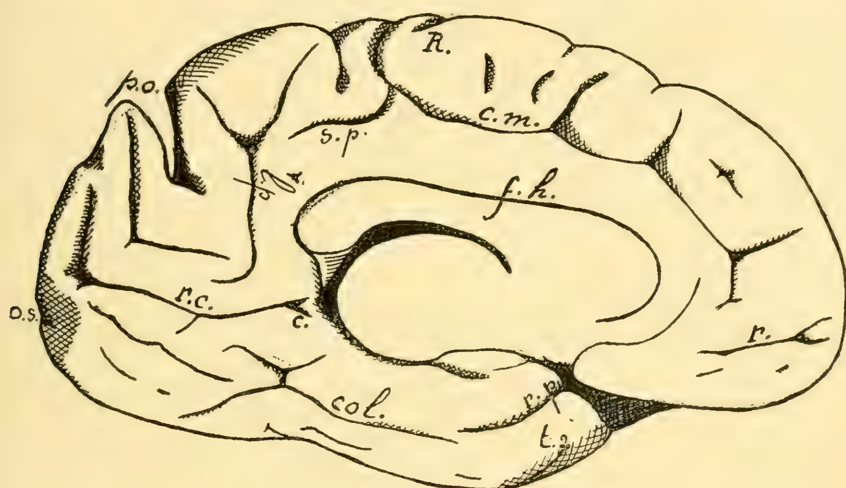


Fig. 53. — Face latérale interne de l'hémisphère gauche du Chimpanzé 1913-99. Pour la signification des lettres, voir les légendes des figures 47 et 48. Grandeur naturelle.

comme nous l'avons dit, l'extrémité antérieure de l'occipital inférieur.

Orbitaire. — La complication qu'il présente chez la mère contraste avec la simplicité qu'il affecte chez le fœtus.

Collatéral. — Réduit à deux ébauches chez le fœtus, il s'est considérablement compliqué chez la mère, surtout du côté droit.

Rostraux. — A peine ébauchés chez le fœtus, ils ont acquis leur développement complet chez la mère.

Subparietalis. — Il présente à droite le même type que chez le fœtus. Mais alors que chez ce dernier il n'est point développé à gauche, il l'est chez la mère où, relié au calloso-marginal, il n'atteint pas le limitans precunei.

Pariétal supérieur. — Ébauché chez le fœtus surtout à droite, il est bien développé des deux côtés chez la mère.

Il résulte, en somme, de cette comparaison, que les principaux sillons existent déjà plus ou moins indiqués chez notre fœtus.

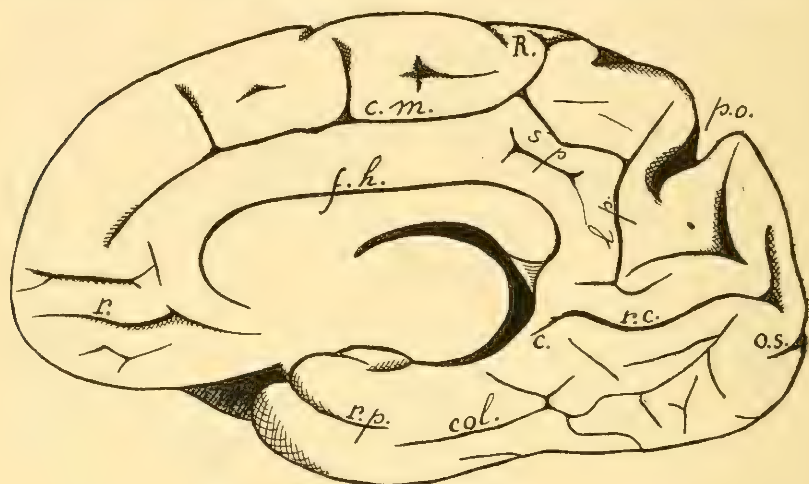


Fig. 54. — Face latérale interne de l'hémisphère droit du Chimpanzé 1913-99. Pour la signification des lettres, voir les légendes des figures 47 et 48. Grandeur naturelle.

Le développement du neopallium ultérieur au stade que nous avons pu examiner consisterait presque uniquement en une complication de ces sillons.

Les faits principaux à signaler sont : la disparition du pseudo-cap de Broca et l'invagination complète de l'insula moyenne de Holl, l'extension du rebord operculaire occipital qui arrive notamment à recouvrir l'arcus parieto-occipitalis, le développement de l'occipital transverse, la disparition presque totale de la calcarine vraie du fait de l'invagination du gyrus fornicatus, la fermeture complète de la région postérieure de la rétrocalcarine, le développement du limitans inferior areae striatae.

II. — Comparaison du cerveau de fœtus de Chimpanzé 1915-74 avec un cerveau de fœtus humain.

Au point de vue de la forme tout d'abord, il convient de remarquer que le cerveau d'un fœtus humain de sept à huit mois se rapproche beaucoup de celui du fœtus de Chimpanzé 1915-74. Mais alors que chez le Chimpanzé cette forme se transforme, l'organe se surbaissant, chez l'homme, au contraire, elle reste-

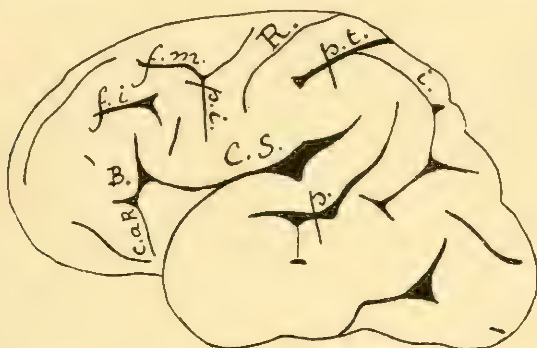


Fig. 55. — Face latérale externe de l'hémisphère gauche d'un cerveau de fœtus humain. C.S., complexe sylvien; C.*a*.R., circulaire antérieur de Reil; B., opercule frontal au cap de Broca; *p.*, parallèle; *f.i.*, frontal inférieur; *i.*, intrapariétal déjà compliqué de sa branche ζ et de son occipital transverse; R., sillon central ou de Rolando; *p.i.*, précentral inférieur; *f.m.*, frontal moyen; *p.t.*, postcentral. × $\frac{4}{5}$. Imité de Retzius. Pl. XXI, fig. 2.

rait jusqu'à l'âge adulte sensiblement identique à elle-même. Ces conclusions sont les mêmes que celles auxquelles nous sommes parvenus en ce qui concerne le Gorille.

Au point de vue de la topographie néopalléale, il convient de noter que chez le fœtus humain, à huit mois, les principaux sillons propres au type humain existent également, les ébauches se bornent à se réunir et les plissements à se compliquer.

Certains cerveaux de fœtus humains, comme celui représenté dans la figure 55, par exemple, ressemblent d'assez près à celui de notre fœtus de Chimpanzé; les principales différences siègent dans la région antérieure du complexe sylvien où il y a déjà un vrai cap de Broca et dans la région occipitale où il n'y a point de sulcus lunatus, mais par contre un occipital transverse. En ce qui concerne la région antérieure du complexe sylvien, l'aspect

dans les deux cas est très comparable, mais, comme nous l'avons dit, la signification des parties est toute différente. Notons aussi que chez le Chimpanzé le brevis anterior est beaucoup plus développé à ce stade, qu'il ne l'est chez l'Homme, et cette différence est sans doute en rapport avec le

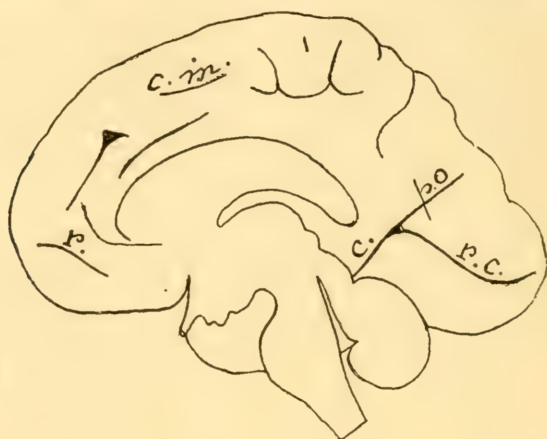


Fig. 56. — Face latérale interne de l'hémisphère gauche d'un cerveau de fœtus humain. *r.c.*, rétrocalcarine ; *c.*, calcarine ; *p.o.*, fosse pariéto-occipitale ; *c.m.*, calloso-marginal; *r.*, rostral. $\times \frac{4}{5}$. Imité de Retzius, Pl. XXI, fig. 3.

rôle important que joue ce sillon chez le premier. Dans le complexe calcarin, la calcarine vraie est beaucoup plus développée chez un fœtus humain et le restera chez l'adulte. Peut-être enfin le lobe frontal serait-il déjà plus plissé à cet âge chez le fœtus humain que chez celui du Chimpanzé.

V. — LE DÉVELOPPEMENT DU CERVEAU CHEZ LE GIBBON

Généralités sur le neopallium du Gibbon.

Le Gibbon, qui se distingue parmi les Anthropoïdes, au point de vue systématique, par le grand nombre de ses espèces, est un animal peut-être plus rare que le Chimpanzé, mais, beaucoup moins rare que le Gorille. La morphologie de son cerveau a fait l'objet d'un nombre considérable d'études et est, aussi bien dans l'ensemble que dans les détails, suffisamment bien connue.

La bibliographie sensiblement complète de cette question

depuis l'origine jusqu'en 1891 est donnée par Waldeyer (W. Waldeyer : Das Gibbon Gehirn. *Intern. Beitr. Wiss. Med.*, Bd. I, p. 1-63, Berlin, 1891. — Id., Sylvische Furche und Reilsche Insel des Genus Hylobates. *Sitz. Ber. Akad. Berlin*, 1891). De 1891 à 1898, elle est donnée par Sperino (G. Sperino : Contributo allo studio del cervello del Gibbone Hylobates lar. *Giorn. Accad. Med. Torino*, anno LXI, p. 415, 1898). Elle est complétée jusqu'en 1904 par Sergio Sergi (S. Sergi : Le variazioni dei Solchi cerebrali e lo loro origine segmentale nell'Hylobates.

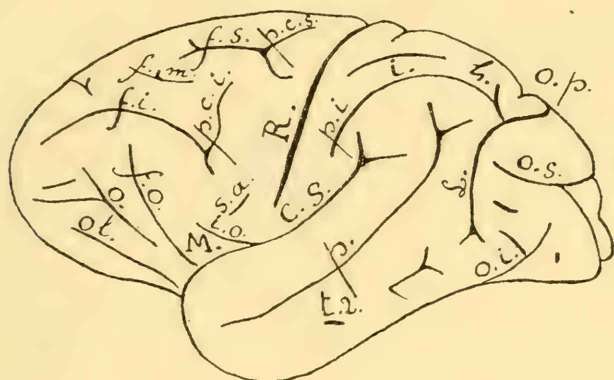


Fig. 57. — Face externe gauche d'un cerveau de Gibbon (*Hylobates* sp.?) 1911-24 ; C.S., complexe sylvien ; R., central ; *p.c.s.*, précentral supérieur ; *p.c.i.*, précentral inférieur ; *f.i.*, frontal inférieur ; *f.m.*, frontal moyen ; *f.o.*, fronto-orbitaire ; *o.*, orbitaire ; O*l.*, olfactif, M., insula antérieure de Marchand ; *i.*, intrapariétal avec sa branche ζ ; *p.i.*, post-central inférieur ; *p.*, parallèle ; *t.2.*, temporal 2 ; L., lunatus ; *o.p.*, incisura pariéto-occipitalis ; O.*s.*, occipitalis superior ; O.*i.*, occipitalis inferior ; *s.a.*, subcentralis anterior.

Instituto di Antropologia della R. Universita di Roma, 1904). Pour la période qui s'étend de 1904 au moment présent, enfin, qu'il nous suffise de citer l'Atlas de Retzius (Das Affenhirn, Planches XXXIV et XXXV. Stockholm, 1906).

Le neopallium du Gibbon, ainsi que l'avait observé depuis longtemps Gratiolet, se rattache étroitement à celui du Semnopithèque notamment par la forme de son intrapariétal, la non-bifurcation fréquente de sa rétrocalcarine, l'exposition de l'arcus parieto-occipitalis. Les différences consistent surtout en quelques complications qui peuvent être regardées comme secondaires. Il présente, en raison même de sa simplicité relative en rapport avec la petite taille de l'animal, un intérêt particulier et peut

de ce fait, en quelque sorte, être considéré comme le prototype du neopallium des Primates supérieurs (Anthropoïdes et Homme). On n'y voit pour ainsi dire, surtout dans les petites espèces, que les sillons fondamentaux, la plupart des plissements d'ordre secondaire particuliers chez chaque Anthropoïde et chez l'Homme étant absents, et l'on peut considérer que tout se passe comme si le cerveau de Gibbon représentait une sorte de souche morphologique dont auraient divergé par complication

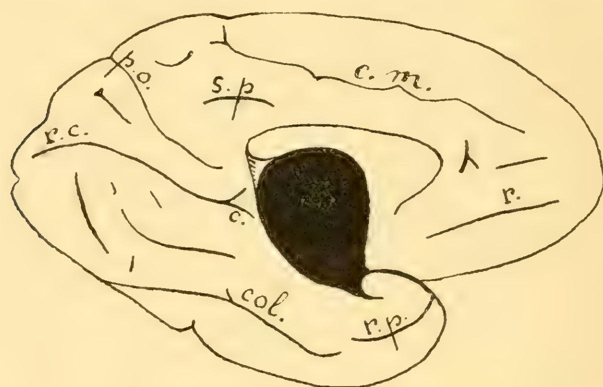


Fig. 58. — Face interne de l'hémisphère gauche d'un cerveau de Gibbon (*Hylobates* sp.?) 1911-24. *C.m*, calloso maginal; *r.*, rostral; *s.p.*, subpariétalis; *p.o.*, fosse pariéto-occipitale; *r.c.*, retrocalcarine: *c.*, calcarine véritable; *col.*, collatéral; *r.p.*, rhinale postérieure.

du fait de l'augmentation de la taille et par différenciation dans quatre directions différentes, tout aussi bien celui de l'Homme que celui du Gorille, du Chimpanzé et de l'Orang.

C'est assez dire combien est fondamentale l'étude du développement du cerveau chez le Gibbon et combien il est utile de le connaître pour comprendre l'ontogénie de ce même organe chez les autres Primates supérieurs.

Malheureusement, les spécimens dont nous pouvons parler sont à des stades de développement tellement voisins les uns des autres que nos conclusions ne pourront être ce que nous aurions voulu qu'elles soient.

LE FŒTUS D'*HYLOBATES MULLERI* DE G. ELLIOT SMITH.

Renseignements et indications :

Dans son très remarquable mémoire sur la région occipitale du neopallium humain (1), G. Elliot Smith figure sur ses deux faces l'hémisphère gauche du cerveau d'un fœtus d'*Hylobates Mulleri* qui mesurait 16 centimètres de longueur et dont il ne parle qu'occasionnellement dans son texte.

L'annotation de sa figure est cependant si claire et si parfaite qu'il suffirait presque de la reproduire et de s'en tenir là.

Nous noteronsque ce cerveau de fœtus de Gibbon paraît être en somme à un stade de développement comparable à celui qui caractérise le cerveau du fœtus de Gorille 1912-489.

Il correspondrait par conséquent à un cerveau de fœtus humain de six à sept mois.

Plissements néopalléaux :

Fissure rhinale. — La rhinale postérieure est bien développée.

Complexe sylvien. — La fosse sylvienne est encore largement ouverte (Voy. fig. 59).

En ce qui concerne le circulaire supérieur de Reil, on peut estimer qu'il est au même stade de développement que chez le fœtus de Gorille 1912-489, car si le transversus gyri reunientis anterior n'existe pas ici, et si l'insula antérieure de Marchand communique directement avec le territoire frontal, on ne saurait s'en étonner, puisque, à l'état adulte, le Gibbon ne présente que d'une façon très exceptionnelle une tendance à l'invagination de cette partie de l'insula (2). Encore cette tendance est-elle peu marquée, lorsqu'elle existe.

Fronto-orbitaire. — Bien marqué (Voy. fig. 59).

(1) G. Elliot Smith, *Loco citato* (*Records of thé Egyptian Government School of Medicine*, 1904).

(2) Le cerveau de Gibbon n° 8406 des Collections d'Anatomie comparée présente une insula antérieure de Marchand tendant à s'operculiser en Λ à gauche.

Parallèle. — Ce sillon est plus étendu que chez notre fœtus de Gorille 1912-489 (Voy. fig. 59).

Frontal inférieur. — Ce sillon est bien développé (Voy. fig. 59). Notons, fait important, que chez le fœtus de Gorille 1912-489 le fronto-marginalis qui constitue la partie antérieure de ce sillon commence à s'indiquer.

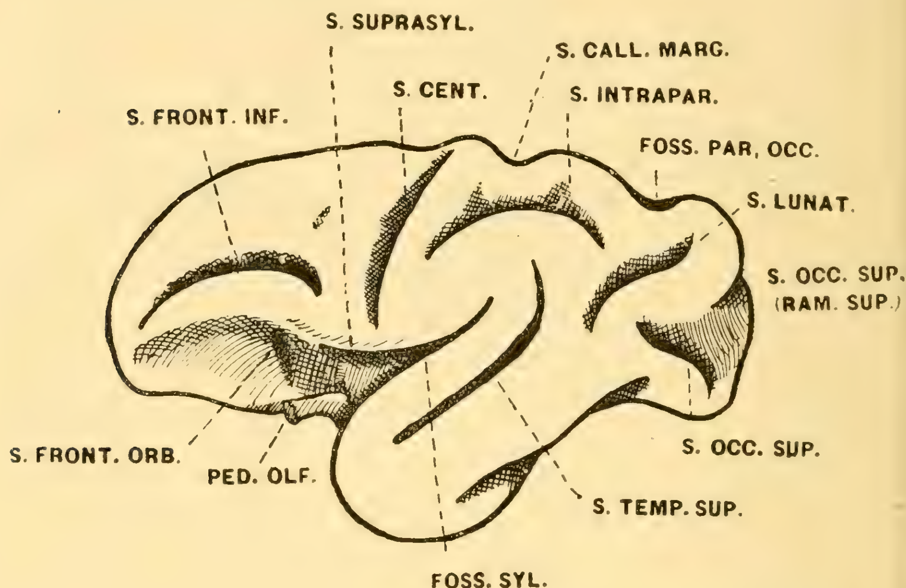


Fig. 59. — Hémisphère gauche. Vue latérale externe d'un cerveau de fœtus d'*Hylobates Mulleri*. Figure reproduite de G. Elliot Smith. *Records of the Egyptian Government School of Medicine*, 1904.

Intrapariétal. — Beaucoup plus long et plus développé que chez notre fœtus de Gorille. Il ne rejoint pas encore cependant la fosse occipitale externe (lunatus) (Voy. fig. 59).

Calloso-marginal. — Il est sans doute plus avancé en développement que chez le fœtus de Gorille 1912-489, puisqu'il incise le bord mésial (Voy. fig. 60).

Complexe calcarin. — Le complexe calcarin est beaucoup moins développé que chez le fœtus de Gorille 1912-489. Alors que chez ce dernier la fosse striée est déjà fermée, constituant une véritable rétrocalcarine, chez ce fœtus de Gibbon elle est

largement ouverte, indiquant par sa forme la bifurcation qu'elle aurait présentée sans doute à l'état adulte (Voy. fig. 60).

Olfactif.

Central. — Ce sillon est sensiblement identique à celui du fœtus de Gorille 1912-489 (Voy. fig. 59).

Lunatus. — Bien marqué, mais non atteint par l'intrapariétal (Voy. fig. 59).

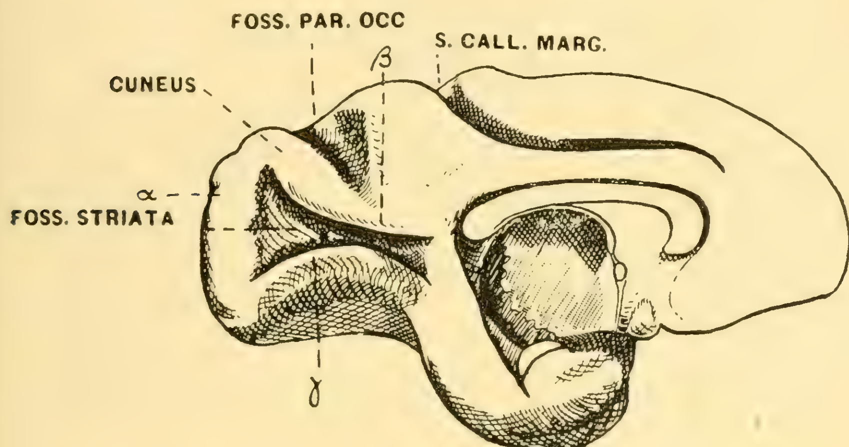


Fig. 60. — Hémisphère gauche. Vue latérale interne d'un cerveau de fœtus d'*Hylobates Mulleri*. Figure reproduite de G. Elliot Smith. *Records of the Egyptian Government School of Medicine*, 1904.

Complexe pariéto-occipital. — Non encore différencié, il se présente sur la face interne sous l'aspect d'une fosse triangulaire à pointe inférieure et dont la base entame le bord mésial. C'est probablement là l'ébauche commune de l'incisure pariéto-occipitale et du limitans precunei (Voy. fig. 60).

Occipital supérieur. — Ce sillon, qui se développe comme une fosse, dit l'auteur, présente déjà son rameau principal, son rameau inférieur et une indication séparée de son rameau supérieur. Il est, par conséquent, à un stade de développement plus avancé que chez notre fœtus de Gorille (Voy. fig. 59).

En résumé, si ce fœtus de Gibbon est à certains égards moins avancé au point de vue du développement néopalléal que le

fœtus de Gorille 1912-489 (fosse pariéto-occipitale, fosse striée, absence des ébauches de l'orbitaire et des rostraux, si l'on en juge d'après les figures de G. Elliot Smith), il l'est incontestablement plus à d'autres (intrapariétal, frontal inférieur, occipital supérieur).

Ces quelques observations montrent nettement que le développement du neopallium se fait de façon très différente chez le Gorille et chez le Gibbon. Alors que le premier se rapprocherait plutôt de l'Homme par l'aspect de sa région calcarine, le second rappellerait plutôt à cet égard les Singes dits inférieurs de l'Ancien Monde dont nous étudierons ultérieurement le développement néopalléal. Par contre, on ne saurait se baser sur la présence précoce d'un frontal inférieur pour rapprocher davantage le Gibbon que le Gorille de l'Homme : le fœtus de Gorille 1912-489 possédait en effet déjà des plissements dans son lobe frontal (ébauches légères de fronto-marginalis et début à droite de précentral inférieur), et, l'on ne doit point oublier, d'autre part, que le si frontal inférieur est un sillon fondamental chez les Primates, l'homologue du coronal des non Primates, il n'est point étonnant, qu'il s'indique de bonne heure à la surface du neopallium des formes les moins différenciées.

LE FŒTUS DE GIBBON 1907-351-2

Provenance :

Ce fœtus (Voy. Pl. 8) était inscrit sur nos catalogues comme fœtus de Singe indéterminé.

L'absence de queue me fit supposer *a priori* que je pouvais être en présence d'un fœtus d'Anthropoïde, hypothèse appuyée d'ailleurs par l'existence d'un placenta discoïdal unique (1). La gracilité des membres suscitait l'idée d'un Gibbon, diagnose que confirma par la suite la forme caractéristique du ster-

(1) Le placenta bidiscoïdal est caractéristique des Singes dits inférieurs de l'Ancien Continent, c'est-à-dire des Cercopithécidés. Le placenta unidiscoïdal serait au contraire propre à l'Homme et aux Anthropoïdes, bien que chez le premier on ait signalé de nombreux cas de placenta double.

Retterer et Neuville (Disques placentaires d'un Macaque rhesus, *Comptes rendus des séances de la Société de Biologie*, 29 mai 1915) viennent tout récemment d'indiquer la bibliographie de cette intéressante question, tout en discutant la valeur et la signification de ce caractère.

num (1) (Voy. fig. 61) et les particularités du neopallium lui-même, notamment le mode d'abouchement de l'intrapariétal dans le lunatus. En dehors du Gibbon une telle disposition eut

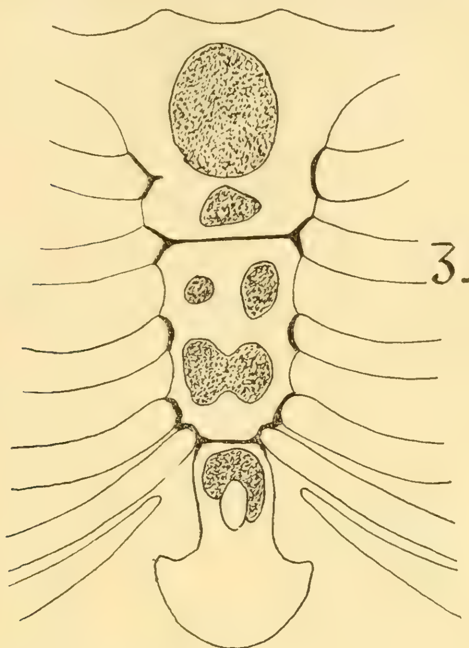


Fig. 61. — Sternum du fœtus de Gibbon 1907-351-2. Noter la largeur du sternum, son aplatissement et la position de l'articulation manubrio-mésosternale au niveau du troisième arc costal, caractère particulier aux Gibbons. Les centres d'ossification sont en pointillé. Schématique.

pu être attribuée aussi à un Semnopithécidé, hypothèse que l'absence de queue et la forme du sternum obligeaient d'écarter.

Il ne m'a pas paru possible de tenter une détermination spécifique. Entre les orteils 3 et 4 des deux pieds, il existe bien

(1) Le sternum constitue, comme je l'ai montré jadis, pour beaucoup de Mammifères en général et pour les Anthropoïdes en particulier, un important élément de diagnose générique. En ce qui concerne ces derniers, on sait, par exemple, que si le sternum est de section sensiblement carrée chez le Chimpanzé seul, qui se rapproche à cet égard des Cercopithécidés, il est au contraire large et plat, comme chez l'Homme, chez le Gorille, l'Orang et le Gibbon. Le sternum de ce dernier, toutes dimensions mises à part, se distingue essentiellement de celui du Gorille, de l'Orang et de l'Homme, par le fait que, d'une façon générale, son articulation manubrio-mésosternale correspond au niveau de la troisième paire de côtes ; chez l'Homme, elle correspond à celui de la deuxième paire seulement. Voy. sur les caractères du sternum chez les Mammifères, R. Anthony : Le sternum chez les Mammifères. Thèse Doct. en Médecine. Paris-Doin, 1898.

une membrane analogue à celle décrite par Deniker(1) entre les orteils 2, 3 et 4 du fœtus qu'il a étudié.

Mais ici cette membrane est plus courte, n'atteignant pas tout à fait la première articulation interphalangienne. En ce qui concerne l'espace 2-3, l'interprétation est difficile, et s'il existe une membrane elle serait plus réduite encore. Il ne me semble pas, en fait, que l'on doive attribuer une grande importance à un caractère si difficile à apprécier et à préciser.

Sexe :

♀

Dimensions :

Il mesurait à peu près 17 centimètres en longueur déployée du vertex au coccyx.

Mode de conservation :

Il avait été conservé dans de l'alcool manifestement trop faible.

Etat de conservation :

Assez médiocre.

Etat du cerveau :

Le cerveau était en assez mauvais état ; l'hémisphère gauche était totalement inutilisable et l'hémisphère droit en grande partie altéré.

Il m'a cependant été possible de me rendre compte que le neopallium de ce fœtus était à un état de développement un peu plus avancé que celui du fœtus étudié par G. Elliot Smith.

Plissements néopalléaux :

Complexe sylvien. — Il devait être fermé sur tout son parcours (Voy. fig. 62 ; *C.S.*).

Parallèle. — Ce sillon devait être au moins aussi développé que chez le fœtus précédent (Voy. fig. 62 ; *p*).

Frontal inférieur. — La région de son siège est détruite.

1) Deniker (*Loco citato*, p. 9, 10, 11) insiste longuement sur cette question. D'après les observations des auteurs qu'il cite, une membrane existerait parfois, à titre de disposition individuelle, entre les orteils 2, 3 et 4 chez les *Hylobates lar*, *agilis* et *leuciscus*.

Intrapariétal. — Il rejoignait déjà, comme chez l'adulte, la fosse occipitale externe, ce qui n'existe point dans le fœtus dont le cerveau a été partiellement décrit par G. Elliot Smith (Voy. fig. 62, *i.*, et fig. 59).

Calloso-marginal. — La région de son siège est détruite.

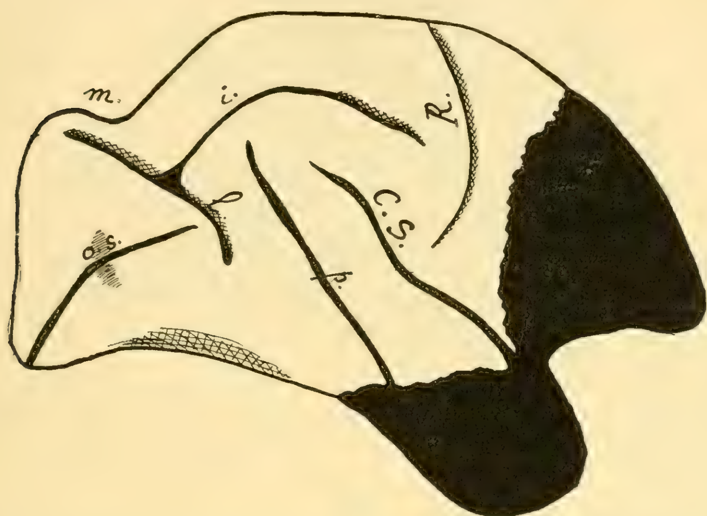


Fig. 62. — Parties utilisables de la face externe de l'hémisphère droit du fœtus de Gibbon 1907-351-2. C.*s.*, complexe sylvien ; R., sillon central ou de Rolando ; *p.*, parallèle ; *i.*, intrapariétal ; *l.*, lunatus ; O.*s.*, occipitalis superior ; *m.*, dépression post mortem. × 2.

Complexe calcarin. — Encore à l'état de fosse striée qui n'était que légèrement plus fermée que dans le cas précédent (Voy. fig. 63 ; *r.c.*).

Olfactif.

Central. — Bien développé (Voy. fig. 62 ; *C.*).

Lunatus. — Bien développé (Voy. fig. 62 ; *l.*). Sa lèvre postérieure légèrement operculisante dépassait l'extrémité postérieure de l'intrapariétal.

Complexe pariéto-occipital. — Encore à l'état de fosse largement ouverte et, autant qu'on en peut juger, non diffé-

renciée. Elle coïncidait avec une dépression *post-mortem*, à cheval sur le bord mésial (Voy. fig. 63 ; *p.o.* et *m.*).

Occipitalis superior. — Il n'avait encore qu'une seule

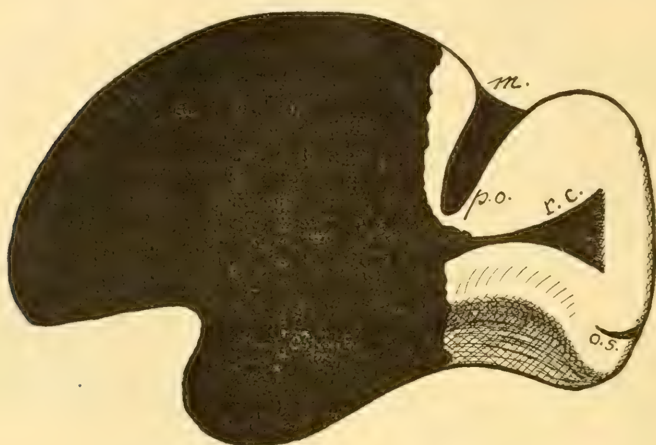


Fig. 63. — Parties utilisables de la face interne de l'hémisphère droit du fœtus de Gibbon 1907-351-2 : *p.o.*, fosse pariéto-occipitale : *r.c.*, retrocalcarine (fosse striée) : O.*s.*, occipitalis superior : *m.*, dépression *post mortem*. ×2.

branche mais très allongée, et qui passait nettement sur la face mésiale (Voy. fig. 62). Il convient d'insister sur l'absence de la branche supérieure dont une ébauche existait déjà dans le cerveau du fœtus étudié par G. Elliot Smith (Voy. fig. 59).

LE FŒTUS DE GIBBON DE DENIKER (1).

Provenance :

Ce fœtus, qui faisait partie des Collections d'Anatomie comparée du Museum, ne portait aucune indication de provenance.

Son pelage, encore peu développé, était d'un jaune clair, brunâtre par places. Il présentait aux pieds une membrane interdigitale s'étendant entre les deuxième, troisième et quatrième orteils et atteignant la première articulation interphalangienne (2).

(1) Deniker. *Loco citato.*
(2) Voir pages 103 et 104.

Se basant sur ces caractères Deniker considère ce fœtus comme appartenant à l'une des deux espèces *Hylobates lar* ou *Hylobates agilis*.

Ses restes existent encore au laboratoire (nº 1880-1513).

Sexe :

♀

Dimensions :

Il mesurait en longueur déployée 20 centimètres. Par l'ensemble de ses caractères, d'ailleurs, il paraissait correspondre, dit l'auteur, à un fœtus humain de sept à huit mois. C'est en somme, et ainsi que le montrera l'étude de ses plissements néopalléaux, sensiblement le même stade de développement que celui qui caractérise le fœtus de Chimpanzé 1915-74, un stade plus avancé que celui du fœtus 1907-351-2.



Fig. 64. — Le fœtus de Gibbon de Deniker. Extrait de *Deniker* : *Archives de Zoologie expérimentale*, 1885.

Mode de conservation :

Conservé dans de l'alcool depuis de nombreuses années.

Etat de conservation :

Satisfaisant.

Etat du cerveau.

Le cerveau était en assez bon état de conservation ; seul l'hémisphère gauche était rétracté dans sa portion postérieure.

Dimensions du cerveau :

Longueur....................	45	millimètres.	
Largeur....................	39	—	
Hauteur....................	26	—	(approximativement).

Indices du cerveau :

$$1 \quad \frac{\text{Largeur} \times 100}{\text{Longueur}} = 86.6.$$

$$I' \frac{\text{Hauteur} \times 100}{\text{Longueur}} = 57.7.$$

$$I'' \frac{\text{Hauteur} \times 100}{\text{Largeur}} = 66.6.$$

Considérations sur la forme du cerveau:

Ces chiffres indiquent, par rapport à ceux que nous avons déjà vus, un élargissement et un surbaissement considérables, ce dernier étant en rapport avec l'aplatissement très marqué que présente le cerveau du Gibbon adulte (1).

La région frontale aurait été, dit Deniker, plus étroite dans le sens transversal que chez le Gibbon adulte ; par contre, le bec encéphalique aurait été moins accentué et la région postérieure un peu plus bombée. Le cervelet était complètement recouvert par le cerveau.

L'auteur donne de ce cerveau trois représentations (Planche XXIX, fig. 3, 4, 5) qui ne paraissent point *a priori* être d'une exactitude rigoureuse, puisqu'elles ne concordent pas d'une façon absolue (2), l'une de l'hémisphère droit (face externe), l'autre de ce même hémisphère (face interne) ; la troisième enfin de la norma verticalis. Nous les avons reproduites (fig. 65, 67, 68 de notre texte) en conservant leurs annotations et en ajoutant même quelques lettres qui nous ont paru utiles à la bonne compréhension.

Volume du cerveau:

Le volume, calculé d'après la méthode que nous avons déjà employée et en prenant comme base le volume et les dimensions du cerveau de fœtus de Gorille 1912-489, serait très approximativement de 13 centimètres cubes.

Plissements néopalléaux:

Fissure rhinale. — L'auteur ne représente ni ne signale la fissure rhinale postérieure, qui devait cependant exister à la face interne de l'hémisphère.

Complexe sylvien (fig. 65 et 68 ; *S.*). — Il est complètement fermé et se termine à droite par une bifurcation en arrière

(1) Voy. R. Anthony, L'encéphale de l'Homme fossile de la Quina (*Bull. et Mém. Soc. Anthrop.*, Paris, 6 mars 1913). Voy. dans ce mémoire, les indices d'aplatissement craniens et encéphaliques des différents Anthropoïdes.

(2) Comparer, par exemple, S et *a'* dans les figures 65 et 68.

(fig. 65; *b.*). L'incisure α (fig. 65) représente sans doute, quoi qu'elle soit bien rapprochée de l'extrémité inférieure du sillon central, la fente qui sépare l'insula antérieure de Marchand (M) du bord operculaire (incisura opercularis). Cette insula antérieure de Marchand présenterait d'ailleurs, et si notre interprétation est exacte, une forme qui semble peu en rapport avec

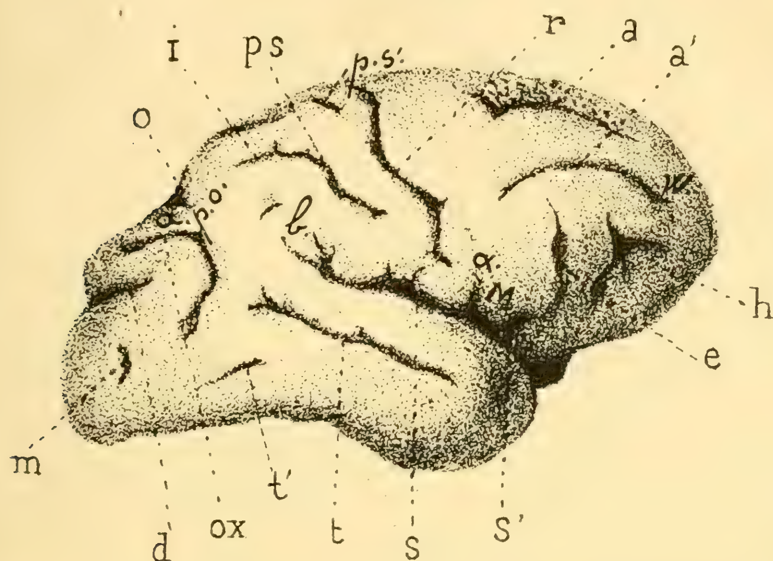


Fig. 65. — Face latérale externe droite du cerveau du fœtus de Gibbon de Deniker. S., complexe sylvien; α., incisura opercularis; M., insula antérieure de Marchand; S'., et *e.*, fronto-orbitaire; *r.*, central; *a.*, frontal supérieur; *a'.*, frontal inférieur; *h.*, orbitaire; *p.s.*, post-central inférieur; *p.s'.*, post-central supérieur; *i.*, intrapariétal; O., incisura pariéto-occipitalis; *a.p.o.*, arcus parieto-occipitalis; *ox.*, lunatus; *t.*, parallèle; *t'.*, temporal 2 ou occipitalis inferior; *d.*, occipitalis superior. Extrait de Deniker: *Archives de Zoologie expérimentale* 1885 (quelques lettres seulement ont été ajoutées).

celle qu'elle affecte habituellement. Quoi qu'il en soit, nous ne croyons pas avoir affaire ici à un faux cap de Broca analogue à celui dont nous avons constaté la présence chez le fœtus de Chimpanzé 1915-74. Il convient de noter cependant qu'une telle interprétation reste possible. Dans ce cas *S'* serait l'incisura opercularis et le fronto-orbitaire (qui serait *e* ou *h*) resterait distant du bord inférieur du télencéphale.

Il serait sans doute imprudent de se fier aux figures de Deniker pour décrire les opercules qui sembleraient, d'après

elles, plus compliqués, plus nettement individualisés que chez l'adulte (1).

Fronto-orbitaire. — Bien développé (Voy. fig. 65 *S'* et *e*). — Voy. les remarques ci-dessus.

Parallèle. — Bien développé, mais ne dépassant pas en arrière l'extrémité du complexe sylvien (Voy. fig. 65 et 68 ; *t.*). Il est à peu près rectiligne.

Frontal inférieur. — Le sillon *a'* (Voy. fig. 65 et 68) qui est bien développé des deux côtés a, comme chez l'adulte, la signification d'un frontal inférieur. Il y a sans doute un début de fronto-marginalis (Voy. fig. 65 ; *w*).

Intrapariétal et postcentral inférieur. — Le postcentral inférieur est représenté à droite et à gauche par un sillon *ps* (Voy. fig. 65 et 68).

L'intrapariétal paraît (fait étrange) exister à droite seulement où il est en continuité avec le postcentral inférieur (Voy. fig. 68). Il reste éloigné aussi du lunatus *o.e.* (scissure occipitale externe dans le texte de Deniker), et ce fait, sur lequel l'auteur insiste avec beaucoup de raison, est évidemment exceptionnel chez le Gibbon adulte, quoique moins rare cependant qu'on ne le croyait à l'époque où il écrivait son mémoire. Chez le fœtus plus jeune 1907-351-2, l'intrapariétal (Voy. fig. 62) atteignait déjà le lunatus ; il ne s'agit donc point là de penser à une disposition en rapport avec l'âge. En dehors d'un cas figuré par Chudzinski (2), il convient de citer celui d'un *Hylobates syndactylus* adulte étudié par S. Sergi (3) et celui d'un Hylobates également adulte (Voy. fig. 66) qui existe dans les Collections d'Anatomie comparée où une semblable disposition se reproduit.

(1) Du temps de Deniker, la région de l'insula et des opercules était encore incomprise. Et ce défaut de compréhension, plus exactement même la fausse idée qu'on se faisait de cette région, devait sans doute influencer les auteurs dans les dessins qu'ils effectuaient ou faisaient établir.

(2) Th. Chudzinski, *Loco citato*, deuxième partie, p. 54, et Pl. I, fig. 5 et 7.

(3) S. Sergi, *Loco citato*. (Voy. Pl. XIV, fig. 1.)

Ces exemples se multiplieraient sans doute si on essayait d'en faire un inventaire complet.

Calloso-marginal et subparietalis. — Le calloso-marginal est représenté (fig. 67) par deux segments *cm*, *cm'*. Le segment postérieur du calloso-marginal, qui chez l'adulte se recourbe vers le bord mésial et le dépasse, n'existe point ici.

Toutefois l'observation de G. Elliot Smith sur un fœtus d'*Hylobates Mulleri* (Voy. plus haut) semble indiquer qu'on a affaire ici à un cas particulier et qu'on ne peut guère considérer cette partie du calloso-marginal comme se développant après la naissance.

Le petit sillon auquel nous avons attribué la lettre *x* (fig. 67) paraît être un subparietalis.

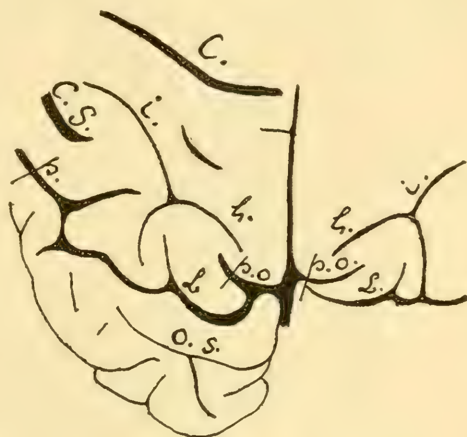


Fig. 66. — *Hylobates pileatus* (n° A 8406). Norma verticalis. Vue postérieure des hémisphères pour montrer la non communication à gauche de l'intrapariétal et du lunatus; C., central; C.*s*., complexe sylvien; *i*., intrapariétal; *p*., parallèle; L., lunatus; *p.o*., incisura parieto-occipitalis; O.*s*., occipitalis superior.

Complexe calcarin. — La fosse striée (Voy. fig. 67, *c*.) qui communique, dit l'auteur, avec la fissura hippocampi, est déjà fermée en avant, constituant la rétrocalcarine, mais ne l'est point en arrière. Sa partie postérieure, de forme triangulaire, indique la constitution future de la rétrocalcarine, c'est-à-dire sa bifurcation. Le complexe calcarin se trouve à peu près, en somme, dans le même état que chez le fœtus de Chimpanzé 1915-74.

Le sillon *t'*. (fig. 67), qui entoure en bas la branche de bifurcation postérieure de la rétrocalcarine, mérite sans doute le nom de polaris inferior.

Olfactif. — Il existait sans aucun doute, bien que l'auteur n'en parle pas.

Central. — Bien développé, aussi incliné que chez l'adulte et présentant ses trois courbures caractéristiques (Voy. fig. 65 et 68 ; *r.*).

Lunatus. — Bien développé et présentant sa forme caractéristique en S (Voy. fig. 65 et 68 ; *o.r.*). L'intrapariétal ne l'atteint point à droite, ainsi que nous l'avons dit plus haut (1).

Complexe pariéto-occipital. — Il paraît déjà présenter extérieurement du moins un aspect voisin de celui qu'on constate

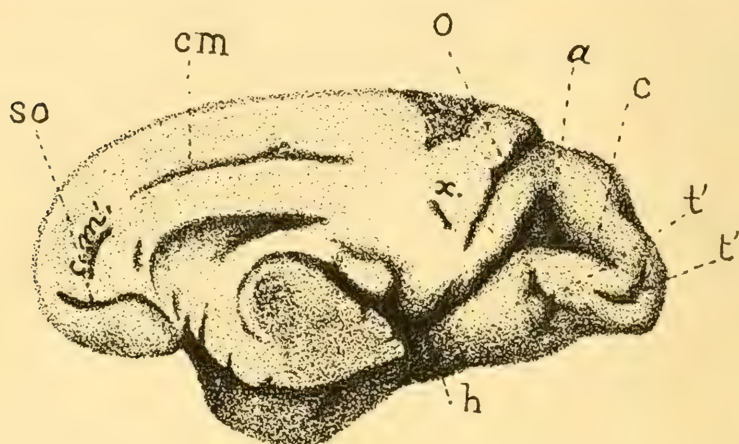


Fig. 67. — Face latérale interne droite du cerveau du fœtus de Gibbon de Deniker; *Cm.* *Cm'.*, calloso-marginal ; *S.o.*, rostral ; *O.*, fosse pariéto-occipitale ; *a,c.*, rétro-calcarine. Extrait de Deniker : *Archives de Zoologie expérimentale* (quelques lettres seulement ont été ajoutées).

chez l'adulte (Voy. fig. 65 et 68, *o.*). L'incisure pariéto-occipitale est maintenant visible sur la face externe de l'hémisphère (Voy. fig. 65 et 68).

Précentral supérieur et frontal supérieur. — Le sillon désigné par les lettres *a*, *p* et *P* (fig. 65 et 68), bien développé des deux côtés, a la signification d'un précentral supérieur et d'un frontal supérieur réunis.

Postcentral supérieur. — Ce sillon est représenté par une ébauche existant à droite seulement (Voy. fig. 65 et 68 ; *p.s'.*).

(1) Notons que toute la partie de l'hémisphère gauche située en arrière de la ligne pointillée *xi* (fig. 68) ne peut se prêter à aucune interprétation.

Deuxième temporal. — Ébauches légères (Voy. fig. 65, *t'*.).

Occipitalis superior. — Bien développé (Voy. fig. 65 et 68, *d*.). L'auteur lui donne (fig. 68) une forme tourmentée qui paraît

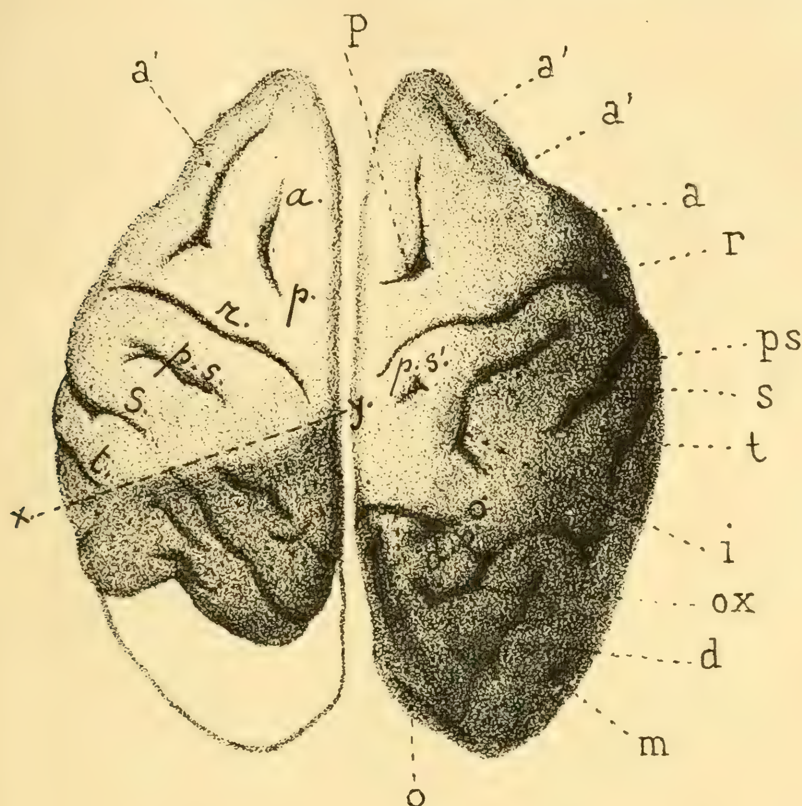


Fig. 68. — Norma verticalis du cerveau du fœtus de Gibbon de Deniker. S., complexe sylvien ; *r.*, central ; *p.*, précentral ; *a.*, frontal supérieur ; *a'.*, frontal inférieur ; *p.s.*, post-central ; *i.*, intrapariétal ; *t.*, parallèle ; *o.*, incisura parieto-occipitalis ; *a.p.o.*, arcus parieto-occipitalis ; *ox.*, lunatus ; *d.*, occipitalis superior ; *x.y.*, limite de la région étudiable de l'hémisphère gauche. Extrait de Deniker : *Archives de Zoologie expérimentale* 1885 (quelques lettres seulement ont été ajoutées).

être inhabituelle. Il semble que l'on distingue sur la figure 68 sa bifurcation postérieure caractéristique. Au-dessous de lui est un petit sillon marqué *m*.

Occipitalis inferior (*infrastriatus*). — Faut-il interpréter comme se rattachant à ce sillon le petit plissement désigné par la lettre *m* sur les figures 65 et 68?

Orbitaire. — Bien développé (Voy. fig. 65, *h*.).

Collatéral. — Le plus antérieur des deux sillons désignés par la lettre *t'*. (fig. 67) paraît être une ébauche fragmentaire de collatéral.

Rostraux. — Le sillon rostral est représenté par un long sillon en S indiqué par les lettres *s.o.* sur la figure 67.

En résumé, le cerveau de ce fœtus de Gibbon paraît très comparable, au point de vue de l'état de son développement, à celui du fœtus de Chimpanzé 1915-74. Les sillons principaux sont à peu près tous représentés déjà.

LE FŒTUS DE GIBBON DE GRATIOLET (1).

Renseignements et indications :

Ce fœtus, qui n'a pu être déterminé spécifiquement, avait été

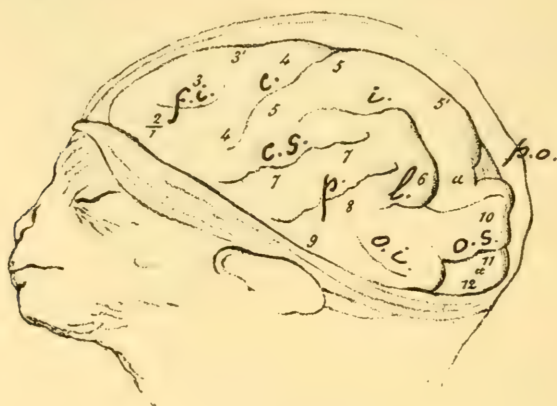


Fig. 69. — Cerveau en place d'un fœtus de Gibbon. Vue latérale externe gauche. Extraite du Mémoire de Gratiolet sur les plis cérébraux chez les Primates (les lettres seulement ont été ajoutées ; pour leur signification, se reporter aux figures précédentes).

rapporté de Java au Muséum d'Histoire Naturelle, par M. Diard.

L'auteur n'indique malheureusement ni son sexe, ni son âge probable, mais, à en juger par l'état de développement de son cerveau, il devait être sensiblement du même âge que celui

(1) P. Gratiolet, Mémoire sur les plis cérébraux de l'Homme et des Primates. Paris, Arthur Bertrand, p. 38-40.

décrit par Deniker, bien que ce dernier déclare qu'il était d'un âge plus avancé (1).

Le cerveau, dit Gratiolet, était profondément altéré, et l'auteur ne décrit et ne représente que la face externe gauche du télencéphale en place dans la boîte cranienne. Il signale l'exiguité du lobe frontal.

Plissements néopalléaux (Voy. fig. 69).

Les sillons visibles sur la figure donnée par Gratiolet sont les suivants :

Complexe sylvien. — Fermé comme chez l'adulte.

Parallèle.

Frontal inférieur.

Intrapariétal. — Rejoignant le lunatus.

Central.

Lunatus.

Incisure pariéto-occipitale. — Visible sur la face externe de l'hémisphère.

Occipitalis superior. — Quoiqu'en Y, il présente une forme inhabituelle caractérisée par l'allongement du ramus dorsalis et le raccourcissement de la branche principale antérieure.

Occipitalis inferior.

CONCLUSIONS

Ces quatre cerveaux de fœtus de Gibbon sont malheureusement trop voisins quant à l'état de leur développement pour qu'on puisse tirer de leur examen d'importants résultats.

Le tableau des différentes acquisitions néopalléales faites à partir du stade représenté par le fœtus d'Elliot Smith permet cependant d'aboutir à d'intéressantes conclusions :

(1) J. Deniker, *Loco citato*, p. 186.

Sillons existant dans le cerveau de foetus de Gibbon d'Elliot Smith.	Acquisitions nouvelles du cerveau de foetus de Gibbon 1907-351-2.	Acquisitions nouvelles des cerveaux de foetus de Gibbon, de Deniker et de Gratiolet.
Rhinale postérieure.		
Complexe sylvien (largement ouvert).	*Complexe sylvien* (fermé).	
Fronto-orbitaire.		
Parallele.		
Frontal inférieur.		
Intrapariétal (n'atteignant pas le lunatus).	*Intrapariétal* (atteignant le lunatus).	
Calloso-marginal.		
Complexe calcarin (rétrocalcarine largement ouverte en avant).	*Complexe calcarin* (rétrocalcarine légèrement plus fermée que dans le cas précédent).	*Complexe calcarin* (la rétrocalcarine n'est plus ouverte qu'en arrière).
Olfactif.		
Central.		
Lunatus.		
Complexe pariéto-occipital (à l'état de fosse indifférenciée). L'incisure pariéto-occipitale n'est pas encore visible sur la face externe de l'hémisphère).		*Complexe pariéto-occipital* (paraît avoir acquis la disposition de l'adulte). L'incisure pariéto-occipitale est visible sur la face externe de l'hémisphère.
		Précentral supérieur.
		Frontal supérieur.
		Post-central supérieur.
		Deuxième temporal.
Occipital supérieur (branches de bifurcations supérieure et inférieure encore séparées).	*Occipital supérieur* (extension de la branche inférieure sur la face interne de l'hémisphère).	*Occipital supérieur* : les trois branches sont réunies nettement chez le fœtus de Gratiolet.
		Occipital inférieur.
		Orbitaire.
		Collatéral.
		Rostraux.

De la comparaison de ces tableaux on peut conclure, par exemple :

1° Que le frontal supérieur se développe après l'inférieur (cerveau du fœtus de G. Elliot Smith comparé à celui du fœtus de Deniker), fait sans doute en rapport avec le caractère archaïque du second de ces deux sillons;

2° Que le rostral se forme postérieurement au calloso-marginal (cerveau du fœtus de G. Elliot Smith comparé à celui du fœtus de Deniker);

3° Que la rétrocalcarine se ferme en avant avant de se fermer

en arrière, et que là elle ne se ferme que très tard, comme chez le Chimpanzé d'ailleurs (elle est encore ouverte dans le cerveau de fœtus décrit par Deniker) ;

4° Que l'incisure pariéto-occipitale ne paraît sur la face externe de l'hémisphère que longtemps après la constitution d'une fosse pariéto-occipitale sur la face interne ;

5° Que l'occipitalis superior paraît se constituer sur la face externe de l'hémisphère avant de se prolonger sur la face interne (cerveau du fœtus de G. Elliot Smith comparé à celui du fœtus 1907-351-2) et que ses deux branches de bifurcation, supérieure et inférieure, se développeraient individuellement d'abord, pour se rejoindre ensuite, la branche inférieure, en connexion avec la principale, étant la plus précoce. Cette dernière est chez les Singes souvent la seule existante (voir notamment à ce propos le cerveau du Chimpanzé 1913-99).

Notre documentation actuelle ne nous permet pas de préciser l'ordre dans lequel se font les complications neopalléales postérieures au stade représenté par le cerveau du fœtus de Deniker.

En comparant ce que nous pouvons actuellement savoir du développement du neopallium chez le Gibbon aux données incomplètes que nous avons de ce même développement chez le Gorille et le Chimpanzé, ainsi qu'à ce que nous connaissons de l'évolution individuelle du neopallium chez l'Homme, nous pouvons aboutir aux conclusions suivantes :

1° Peut-être le lobe frontal commence-t-il à se plisser chez le Gibbon d'une façon plus précoce que chez le Gorille. Nous ne pouvons présenter cette conclusion que d'une façon peu ferme, étant donné qu'il est difficile d'affirmer si le cerveau du fœtus de Gibbon d'Elliot Smith est réellement au même stade de développement que celui du fœtus de Gorille 1912-489.

Si cependant il en est ainsi, le cerveau du Gibbon se rapprocherait davantage du cerveau humain que celui du Gorille par ce caractère (conclusion que semble avoir entrevue Deniker en se basant sur l'examen de son seul spécimen) (1), tout en s'en éloignant pour la plupart des autres.

(1) J. Deniker, *Loco citato*, p. 186-187.

2° La fosse striée se fermerait beaucoup plus tard chez le Gibbon que chez le Gorille, et ce serait là, par contre, un caractère qui rapprocherait le cerveau du Gibbon, ainsi que celui du Chimpanzé, du cerveau des Singes dits inférieurs, pour l'éloigner du cerveau de l'Homme. Il faut noter toutefois que l'ouverture que présente si longtemps en arrière la fosse striée chez le Gibbon et le Chimpanzé tient peut-être uniquement à la présence de deux branches se développant *en même temps* à la rétrocalcarine, fait qui n'existait point chez le fœtus de Gorille 1912-489.

Janvier 1916.

LÉGENDES DES PLANCHES

PLANCHE 1. — I. Fœtus de Gorille 1912-489. Grandeur naturelle. — II. Vues stéréoscopiques de l'hémisphère gauche du cerveau de fœtus de Gorille 1912-489 (face externe). Pour la légende, se référer à la figure 29. Grandeur naturelle.

PLANCHE 2. — III. Moulage du fœtus de Gorille 1912-489 par M. Demange (Galeries d'Anatomie comparée n° A. 14167). Grandeur naturelle. — IV. Vues stéréoscopiques de l'hémisphère gauche du cerveau de fœtus de Gorille 1912-489 (face interne). Pour la légende, se référer à la figure 33. Grandeur naturelle.

PLANCHE 3. — V. Vues stéréoscopiques du cerveau de fœtus de Gorille 1912-489 (face inférieure). Grandeur naturelle. On voit nettement sur cette figure la différence que présente à droite et à gauche la partie antérieure du circulaire supérieur de Reil : le transversus anterior gyri reunientis qui est très marqué à gauche est à peine indiqué à droite. — VI. Face supérieure du cerveau de fœtus de Gorille 1912-489 en place. Pour la légende, se référer à la figure 31. × 2.

PLANCHE 4. — VII. Face externe de l'hémisphère droit du cerveau de fœtus de Gorille 1912-489. Le sillon limite supérieur de la fosse sylvienne et le fronto-orbitaire en partie se trouvent dissimulés en raison de la brisure du manteau palléal : *c.s.*, complexe sylvien ; *p.*, parallèle ; *i.*, intrapariétal ; *x.*, sillon communiquant avec le lunatus et qui représente probablement un début de la portion postérieure de l'intrapariétal ; C., central ; *p.o.*, incisure pariéto-occipitale ; L., lunatus ; *p.c.i.*, précentral inférieur. Grandeur naturelle. — VIII. Face interne de l'hémisphère droit du cerveau de fœtus de Gorille 1912-489 : *p.o.*, incisure pariéto-occipitale ; *r.c.*, rétrocalcarine ; *l.p.*, limitans precunei ; *c.m.*, calloso-marginal. Grandeur naturelle. — IX. Fœtus d'Anthropopithecus tschego. 1915-74. $\frac{3}{4}$ de G. n.

PLANCHE 5. — X. Face externe de l'hémisphère gauche du cerveau de fœtus de Chimpanzé 1915-74. Pour la légende, se référer à la figure 44. × 2. — XI. Face supérieure du cerveau de fœtus de Chimpanzé 1915-74 : *C.s.*, complexe sylvien ; *i.*, intrapariétal avec sa branche ζ (marquée *h* par erreur sur la figure), à droite ; *p.s.*, pariétal supérieur ; *p.t.s.*, postcentral supérieur ; *p.t.i.*, postcentral inférieur ; C., central ; L., lunatus. × 2.

PLANCHE 6. — XII. Face externe de l'hémisphère droit du cerveau de fœtus de Chimpanzé 1915-74. Pour la légende, se référer à la figure 45. — XIII. Face inférieure du cerveau de fœtus de Chimpanzé 1915-74 : *r.p.*, rhinale postérieure ; *C.s.*, complexe sylvien ; *f.o.*, fronto-orbitaire ; *p.*, parallèle ; *ol.*, olfactif ; *r.c.*, rétrocalcarine ; *o.i.*, occipital inférieur ; O., orbitaire ; col., collatéral ; *b.a.*, brevis anterior ; M., insula antérieure de Marchand. × 2.

PLANCHE 7. — XIV. Face interne de l'hémisphère gauche du cerveau de fœtus de Chimpanzé 1915-74. Pour la légende, se référer à la figure 47. × 2. — XV. Face interne de l'hémisphère droit du cerveau de fœtus de Chimpanzé 1915-74. Pour la légende, se référer à la figure 48. × 2.

PLANCHE 8. — Fœtus d'Hylobates 1907-351-2 avec son placenta. Grandeur naturelle.

TABLE DES MATIÈRES DE LA PREMIÈRE PARTIE

Nota : Les fœtus dont le cerveau a été étudié pour la première fois sont marqués d'un astérisque.

SUR LES ORGANES SENSITIFS

DE

LA PINCE DU CRABE

Par I. SALKIND

Le Brachiure que l'on a le plus souvent l'occasion d'observer sur le littoral Atlantique est, sans conteste, le Carcinus moenas Leach ou Crabe commun. La vivacité et l'exactitude de ses mouvements permettent de le considérer comme étant en possession d'un *sensorium* relativement développé. En effet — yeux, antennes, antennules, otocystes, poils tactils et olfactifs (1) — constituent un outillage sensoriel, qui devrait largement suffire aux nécessités biologiques du crabe. Pourtant, en l'observant de près, on est obligé de se demander, si la présence de tous ces organes de sens peut expliquer la précision avec laquelle l'animal utilise son principal organe mécanique — ses pinces. Quand le carcin est dans sa position défensive caractéristique, la pince ouverte — le moindre attouchement à celle-ci provoque sa brusque fermeture. Que l'on lui fasse attraper un bout de bois : si l'on tient bon, l'animal fera de même ; il lâchera dès qu'on cessera de maintenir.

Il est possible, à la rigueur, de chercher à expliquer ces réactions en supposant que les mouvements du crabe sont dirigés par ses impressions visuelles. Mais observons le carcin en train de chasser : nous le verrons enfoncer ses pinces dans des trous sombres, des crevasses profondes et d'en ramener la proie ; ici, pourtant, les yeux ne doivent pas lui être de grand'aide.

(1) Milne-Edwards, Hist. nat. des Crustacés, t. I, 1834.
Hensen, Zeitschr. Wiss. Zool. B. XIII, 1863.
Et. Jourdan, Les sens chez les anim. infér. 1889.
Vayssière, Atlas d'anatomie (le Crabe).
Gourret, Le Carcin ménade (in Zool. descriptive par Boutan, 1900).
Bronn's, Klassen 2 Ordnungen. Malacostraca, 1901.

La question est, d'ailleurs, négativement résolue par l'expérimentation. Aveuglons un crabe — soit par section des pedoncules oculaires, soit en recouvrant la cornée d'un vernis noir, soit, enfin, en l'enveloppant simplement de tissu épais, mais de manière que les pinces restent libres.

Au premier attouchement contre la pince du crabe aveugle — celle-ci s'ouvrira, se mettra sur la défensive. Touchons-la, maintenant, du côté externe, en *a* de la fig. I : l'écartement de la pince augmentera. Touchons, ensuite, en *d* — la pince sera brusquement fermée. Un nouveau choc léger en *b* la fera s'ouvrir; de même en *f*, mais un attouchement en *e* provoquera la fermeture. En même temps, on verra se produire un élèvement de l'organe si l'on touche à *c*, un abaissement correspondra à un choc à *g*.

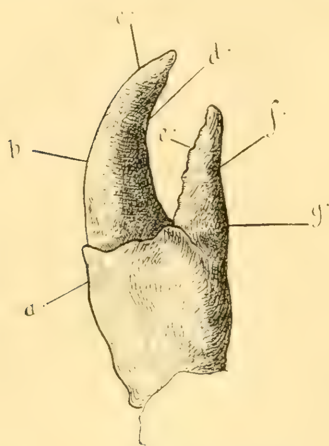


Fig. 1. — Pince de Carcinus gr. nat. (pour la signification des lettres, voir texte).

On constatera que la sensibilité est plus grande vers la pointe et s'émousse en remontant vers l'articulation. On verra aussi que peu à peu l'animal se fatigue et qu'à fur et mesure on est obligé de remplacer les attouchements par des chocs de plus en plus forts, si l'on veut obtenir les réactions d'ouverture ou de fermeture de la main didactyle. On remarquera également que des erreurs d'appréciation surviennent chez l'animal fatigué : le même attouchement — surtout en *f* — peut déclancher soit l'un soit l'autre mouvement.

Nous pouvons donc parler d'une sensibilité propre de la pince — et nous nous trouvons, par suite, en face d'un vrai petit problème : comment le crabe peut-il sentir à travers le carapace épais et rigide de cet organe ? Les deux doigts de la pince étant munis d'une solide cuirasse protectrice — de quelle manière s'effectue la localisation des sensations tactiles ?

On sait que la pince est constituée par un doigt immobile et court (excroissance du propodite) et un autre mobile et plus

long (dactylopodite). Ce dernier se laisse facilement désarticuler, n'étant uni au corps du propodite que par un faisceau musculaire et un tendon cartilagineux. Cassons avec un marteau le dactylopodite, nous trouverons que sa cuirasse s'épaissit fortement vers la pointe, tandis qu'à la base elle est plus mince et parsemée, à l'intérieur, de petits pores.

La cavité interne du doigt est occupée par un tissu pigmenté, mou, presque gélatineux, qui n'a rien de commun avec le muscle. Cette « chair », que l'on retrouve aussi dans la grosse pince des Homards, a d'ailleurs un goût spécial, bien connu des amateurs de crustacés.

L'excroissance du propodite présente une disposition analogue — c'est la même cavité, creusée dans un carapace épais, et qui se rétrécit vers le bout, de manière que le tissu interne ne s'y trouve que sous la forme d'un mince filet.

Le microscope (1) nous permettra de se rendre compte de la constitution de ce tissu : c'est du connectif parcouru par des vaisseaux et des sinus sanguins, ainsi que par des nerfs. Le connectif comprend les 3 variétés d'éléments décrits autrefois par *Huxley* (2) : gangue homogène avec noyaux dispersés, fibres striées longitudinalement et creusées de cavités, enfin, corps globuleux, fortement colorables. Les vaisseaux possèdent une gaine élastique et sont, ainsi que les sinus, remplis d'amibocytes nucléés, à granulations acidophiles ou basophiles, que l'on trouve également disséminés au sein du connectif. De plus, les vaisseaux et lacunes contiennent un précipité fibrineux. Les fibres nerveuses sont particulièrement grosses et pénètrent de place en place dans des agglomérations de cellules ganglionnaires (Cf. fig. IV).

Pratiquons une coupe transversale au niveau de *b* de la fig. I, en choisissant de préférence un crabe venant de muer, à carapace peu imprégné de sels calcaires. Dirigeons notre

(1) Les coupes qui ont servi de base à cette étude ont été faites à l'aide du petit microtome dont je donne la description dans les *Arch. de Zool. exp. et génér.* 1915. (Contrib. hist. à la biol. comp. du thymus.) Fixation au formol-acétique ou au osmium-bichromate ; inclusion à l'acétone-éther ; coloration avec les mélanges Toluidine-Erythrosine-Jaune naphtol (T-E-N) ou Brillantschwartz-Helianthine (BrH).

(2) The crayfish, 1880.

attention sur la périphérie de la coupe ; nous verrons une série d'excroissances tissulaires, qui pénètrent dans des cavités correspondantes de l'exosquelette. Ces cavités ne sont autre chose que les pores de l'intérieur du carapace, mentionnés plus haut.

Aux forts grossissements on distingue la structure suivante : Immédiatement sous les lames stratifiées du carapace est situé l'hypoderme, composé par une seule couche de cellules allongées,

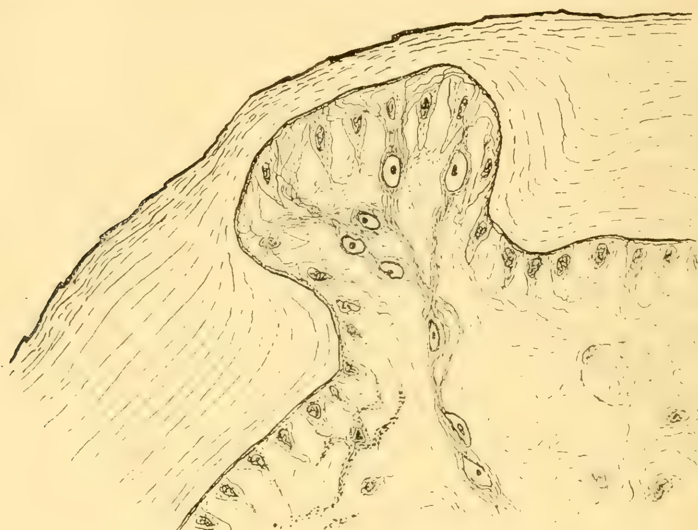


Fig. 2. — Crypte sensitif. Coupe transv. de la base du dactylopodite. Form. acét., T-E-N. ; apochrom. 2 mm., ouv. num. 1,30 ; oc. comp. 6, de Zeiss.

à prolongements anastomosés ; l'hypoderme suit les sinuosités du carapace et tapisse ainsi l'intérieur des cavités dont nous venons de parler. Mais de plus, on y voit nettement des filets nerveux, portant des noyaux caractéristiques et se résolvant en un bouquet de terminaisons, qui s'appliquent — entre les cellules de l'hypoderme — aux endroits amincis du carapace. En effet, la formation de ces cavités (ou cryptes, si l'on veut) a pour résultat l'amincissement de l'exosquelette aux endroits qui leur correspondent (fig. II). Ce dernier n'est représenté ici que sous une épaisseur très faible, presque réduit qu'il est à sa couche la plus externe — l'épiostracum. On conçoit que dans ces conditions — et sans que le carapace subisse une solution

de continuité — la perception des phénomènes extérieurs (qu'ils soient d'ordre mécanique ou d'ordre thermique) est singulièrement facilitée.

Voilà donc un *premier* type d'organes sensoriels de la pince du crabe : *cryptes creusés à l'intérieur de l'exosquelette et desservis par l'épanouissement terminal de filets nerveux.*

Faisons maintenant une coupe transversale au niveau de *c* de la fig. I. Nous n'y trouverons aucune trace de cavités ou cryptes : le contour intérieur de l'épais carapace suit ici fidèlement son contour extérieur. Une coupe longitudinale précisera les choses et permettra de constater que les organes sensoriels de notre premier type ne se trouvent que vers la base du dactylopodite, la pointe en étant entièrement privée. La même observation sera faite sur le doigt du propodite.

On pourrait, cependant, croire que l'amincissement de l'exosquelette ne constitue qu'un perfectionnement purement local et que les terminaisons nerveuses arriveraient à pénétrer dans l'épaisseur même du carapace, grâce à l'existence de fins canalicules. Mais cette existence est très problématique et, pour ma part, je n'ai pas vu d'images que l'on serait en droit d'interpréter en ce sens. Les lames moyennes de l'exosquelette ne présentent aucun indice de fissuration et aucun colorant n'y décèle des formations nerveuses (1).

Si l'on a recours à la méthode du Bleu de Méthylène vital, on voit se colorer — surtout vers le bout de la pince — des filaments nerveux à trajet périphérique ; leurs ramifications sont peu abondantes, on ne trouve pas d'épanouissements arborescents et les fines terminaisons — simples ou en bouton — s'appliquent seulement contre la cuticule, sans pénétrer nullement dans son épaisseur. Ceci se laisse constater nettement quand on opère sur un animal en mue, donc sans être obligé d'enlever le carapace (fig. III). Je crois qu'il faut considérer ces éléments nerveux comme des nerfs cutanés banaux, peut-être aussi à fonction trophique. Toutefois, nous avons devant nous le *second* type d'innervation de la pince du crabe : *terminaisons periphériques en contact simple avec la cuticule.*

(1) Cf. Schreiber (Anat. Anz., Bd. XIV, 1898), chez Astacus.

Mais il existe dans l'organe que nous étudions des formations beaucoup plus différenciées — et non décrites jusqu'ici, autant que je sache. Considérons une coupe longitudinale et centrale de la pointe du dactylopodite (fig. IV). Nous remarquerons vers le bout terminal une agglomération d'organites, dont chacun possède la forme d'une rosette et mesure de 70 à 80 μ de diamètre. Les mêmes organites, en nombre moindre, se trouvent disséminés latéralement, près de la périphérie ; on en rencontre plus du côté interne que du côté externe du dactylopodite. Leur disposition dans l'excroissance du propodite présente, à peu de choses près, les mêmes caractères. On constate facilement que les organites sont en intimes relations avec des fibres nerveuses et des cellules ganglionnaires ; certains parmi eux sont nettement enchassés — isolément ou par groupes — sur le trajet même d'un faisceau nerveux, d'autres sont entourés d'une formation nerveuse ganglioniforme.

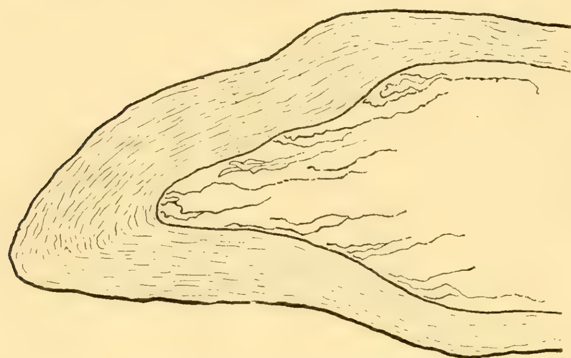


Fig. 3. — Fibres nerveuses du bout du propodite. Bleu de Meth. vital. Obj. A. Oc. 2.

Chaque rosette est enveloppée d'une membrane à aspect connectif et comprend un nombre variable (de 9 à 17) de cellules en forme de pétales, dont les pointes fines convergent vers un centre unique. Sur une dissociation, ou en suivant une série de coupes, on se rend compte que la forme générale de l'organite n'est pas globuleuse, mais se rapproche de celle d'un disque.

Avec un objectif plus fort on distingue les détails suivants (fig. V). Les cellules pétaloides possèdent un noyau périphérique à structure chromatique assez dense. Le bout central de la cellule est souvent occupé par une ou deux vacuoles et son plasma est irrégulièrement réticulé, avec quelques granulations entre les mailles.

Au centre de la rosette se voit une formation spéciale et très particulière : il s'agit d'un corps plat et réniforme (12 sur 5 μ), à bords zigzagués, qui porte en son milieu une pointe de 5 à 6 μ de hauteur. A proximité, on remarque un grand noyau clair, auquel correspond un corps plasmatique, situé sous la formation centrale décrite et possédant un prolongement assez épais. Ce prolongement passe entre ou sous les cellules pétaloides et quitte la rosette pour communiquer avec une agglomération ganglionnaire voisine.

Les sinuosités zigzaguées du bord du corps réniforme sont

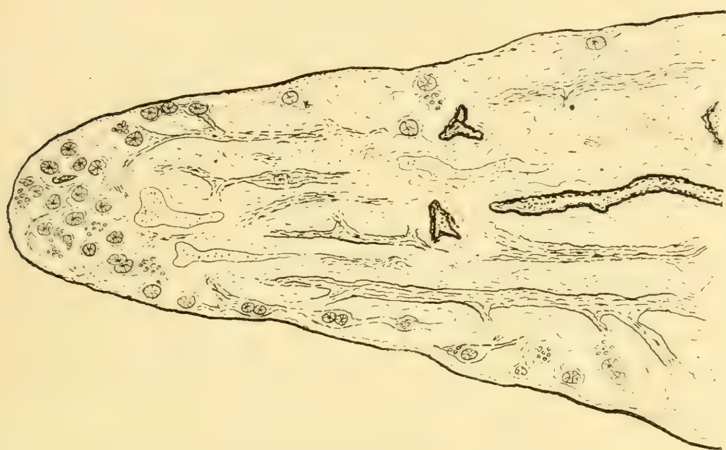


Fig. 4. — Coupe longitudinale de l'extrémité du dactylopodite (sans carapace). Form. acét., T-E-N., Obj. A. Oc. 4.

en relation avec les bouts centraux des cellules pétaloides — et ceci par de fins tractus, dans lesquels l'hématoxyline au fer décèle une striation transversale.

Le corps réniforme lui-même possède une structure assez compliquée. Sa substance est de nature chitineuse, ainsi que l'indique son insolubilité dans l'acide acétique et les alcalis chauds, sa résistance à l'eau de Javel, sa dissolution dans l'acide chlorhydrique concentré. Il est — ainsi d'ailleurs que la pointe qu'il porte — percé de canaux. Mais tandis que celle-ci n'en possède qu'un, central, la plaque réniforme est traversée par toute une série : des canalicules radiés naissent dans une excavation (également réniforme) de la surface inférieure de la plaque et aboutissent par des ouvertures rondes à sa surface

supérieure ; ces ouvertures sont en face des tractus qui unissent la plaque aux cellules pétaloides, et j'ai cru pouvoir constater, sur des préparations favorables, que des prolongements issus de la cellule à noyau clair pénétraient dans ces canalicules, pour se rendre aux tractus.

En ce qui concerne la pointe, notons que de son bout libre émerge un filament, qui suit un parcours parallèle à celui du



Fig. 5. — Organe en rosette. Osm. bichr. B rII. ; apochrom. 2 mm. o. n. 1.30 oc. comp. 6.

prolongement épais de la cellule à noyau clair, vers lequel, d'ailleurs, la pointe est presque toujours inclinée. Le filament, qui lui-même porte un noyau fusiforme, peut être, parfois, suivi à l'intérieur de la pointe et alors on constate qu'il se divise à sa base.

Telle est la structure de l'organite en rosette ; essayons de la comprendre. Il peut se présenter deux cas : nous avons affaire soit à un organe nerveux, soit à un organe glandulaire. Étudions les deux possibilités indépendamment, quitte à choisir par la suite entre les deux explications.

Dans le cas d'un organe *nerveux*, les cellules pétaloides

seraient à considérer comme des simples cellules de soutien. La partie la plus importante de l'organe se trouve en son centre, sous forme de la plaque de chitine réniforme. La cellule à noyau clair, ainsi que l'indiquent les relations que contracte son prolongement avec le ganglion voisin, est une cellule nerveuse; ce prolongement contient son cylindraxe; ce sont ses dendrites qui traverseraient la plaque réniforme pour innerver les tractus de soutien. En même temps, une seconde voie d'innervation est constituée par la fibre qui pénètre dans la pointe et se divise à sa base.

Dans le cas étudié, on ne peut concevoir la raison d'être du corps chitineux et de sa pointe, que si l'on considère l'organe comme sensoriel et, notamment, destiné à percevoir les chocs et attouchements que subit ou exerce la pince, ainsi qu'à aider à déterminer sa position dans l'espace — une sorte de statocyste perfectionné.

En effet, le corps réniforme est *suspendu librement* à l'aide des tractus. Il doit donc répondre à tout choc contre la pince par une vibration, mouvement dont l'amplitude est considérablement augmentée au niveau de la pointe (levier amplificateur). Toute vibration de la plaque et surtout de sa pointe est transmise par le filet émergeant de celle-ci au ganglion voisin — et aux centres supérieurs.

Si les tractus, qui soutiennent la plaque, sont contractiles, ainsi que semble l'indiquer leur striation transversale — l'animal doit pouvoir, en augmentant leur tension, sensibiliser son appareil — « faire attention ».

De plus, tout changement de la position de la pince dans l'espace doit avoir sa répercussion sur la plaque à pointe, dont la forme implique un équilibre essentiellement instable.

Ainsi serait réalisé un appareil sensoriel de grande précision, qui — grâce à la perception des chocs, des résistances et de la position dans l'espace — permettrait au crabe d'orienter et d'actionner sa pince, malgré l'épaisse cuirasse qui la recouvre.

Voyons maintenant la seconde possibilité, celle où il s'agirait d'un organe *glandulaire*. Ce seraient alors les cellules pétaloides qui élaboreraient le produit de sécrétion, les « tractus » figurant des conduits. La formation centrale en plaque chitineuse,

percée de canalicules, ne pourrait être considérée autrement que comme une sorte de *cribellum*, formation que l'on rencontre, hormis chez les arachnides, dans certaines glandes des insectes (1). La pointe et son filament représenteraient alors le canal excréteur...

Mais je ne saurais expliquer dans ce cas ni le rôle de la cellule à noyau clair, ni celui de son prolongement, pas plus que les connexions étroitement et indubitablement nerveuses de l'organe ; ne sont compréhensibles, non plus, ni le mode de distribution des organes en rosette, ni leur localisation dans la pince. Et surtout — tandis que les glandes à *cribellum* sont des glandes à *excrétion*, à canal d'écoulement au dehors — on ne constate rien de comparable en ce qui concerne les organes en rosette.

Il est, d'ailleurs, certain, que si l'on oppose à l'interprétation sensorielle de nos organites le fait que des organes analogues n'ont pas été décrits chez les crustacés, on est aussi bien en droit d'objecter — que de glandes à *cribellum* non plus n'ont pas été trouvées chez les arthropodes branchifères (2).

Notons, cependant, que l'on rencontre chez quelques auteurs des descriptions qui peuvent être rapprochées avec celle que nous venons de donner des organes en rosette. Ainsi *Claus* (3) a décrit chez Branchipus des groupes isolés de cellules, situés sous l'hypoderme, innervées et contenant un corps anguleux, à contours tranchés. Ainsi *Maupas* (4) a remarqué la présence d'un « appareil vibrant » dans la glande maxillaire des Viguierella. On ne peut pas nier non plus une certaine ressemblance entre notre plaque à pointe et certaines formes des clous scolopaux dans les organes chordotonaux (5). De même certaines analogies existent entre la formation centrale de l'organe en rosette et, d'un côté, les bâtonnets à couronne, décrits par *Hauser* (6), d'autre côté, les « plaques poreuses »

(1) V. Schiemenz (Zeitschr. f. Wiss. Zool. Bd. XXXVIII, 1883) chez Apis Mell et C. Janet. (Études sur les Fourmis, les Guêpes et les Abeilles, 1899) chez Myrmica rubra.

(2) Sauf peut-être dans les « glandes pluricellulaires » de phronima sedentaria, Forsk. (K. W. Zimmermann, cit. in Prenant, Tr. d'hist., t. I, p. 182.)

(3) Arbeit. aus d. Zool. Inst. Wien, Bd. VI, 1886.

(4) Cit. in E. Perrier, Tr. de Zool. Fasc. III, Arthrop., p. 933.

(5) Graber, Arch. f. mikr. An. B. XXI, 1882.

(6) Zeitschr. f. wiss. Zool., B. XXIV, 1880, chez Vespa Crabro.

de *Ruland* (1), et même les terminaisons sensitives à cellule bipolaire chez la larve de Stratiomys chamaeleon (2).

Il est évident que ce n'est pas ces analogies plus ou moins lointaines qui peuvent décider de la véritable fonction de nos organites. Toutefois, en faisant choix entre les deux possibilités — nerveuse ou glandulaire — et prenant en considération les difficultés, déjà indiquées, que rencontre l'hypothèse glandulaire, je crois devoir envisager les organes en rosette comme étant de nature nerveuse et sensorielle, cette dernière manière de voir offrant une explication rationnelle des particularités de structure que l'on y constate.

Nous ajouterons donc aux deux types de formations sensitives de la pince du crabe — décrits plus haut — un *troisième* type, représenté par des *organes en forme de rosette, portant en leur centre un appareil vibratoire.*

(1) Ibid., B. XLVI. 1888, même objet.
(2) Viallanes, Ann. des Sc. nat., 6e sér., XXII, 1886.

L'HÉRITAGE DE LAMARCK

ÉTUDE DE PHILOSOPHIE BIOLOGIQUE

Par le général JOURDY

NOTE DE LA RÉDACTION

Le manuscrit de cette étude sur Lamarck *et sa Méthode a été remis par l'auteur aux* Annales des Sciences naturelles *dès avril 1914, c'est-à-dire quatre mois avant la déclaration de la guerre à la France par l'Allemagne. Depuis cette époque, les savants français ont été unanimes à protester contre les procédés des savants allemands et contre leur tendance à faire prévaloir à tout prix la prédominance allemande « über alles ». Le Muséum n'avait donc pas attendu le déchaînement de cette terrible crise mondiale pour signaler la mégalomanie brutale de l'allemande « Kultur » et l'étrange apparition du caporalisme dans un ordre d'idées où la liberté de penser et d'étudier est imprescriptible et placée bien au-dessus des entreprises ambitieuses des pangermanistes.*

I. — LAMARCK ET NEWTON

Lamarck avait d'abord embrassé la carrière des armes, un accident le contraignit à y renoncer. Il se consacra dès lors à la Botanique avec une ardeur et un succès qui lui ouvrirent, à trente-cinq ans, les portes de l'Académie des Sciences. Primitivement attaché au « Cabinet du Roi » qui devint plus tard le Muséum d'histoire naturelle, il s'y fit remarquer comme un de ses plus éminents professeurs, d'abord du cours de Botanique puis du cours de Zoologie. Il ne quitta ces fonctions qu'à un âge déjà avancé et en raison de l'état précaire de sa santé. Il survécut encore longtemps à cette pénible épreuve, mais le malheur s'acharna contre lui : il ne tarda pas à perdre la vue. Quelques années après, il mourut fort pauvre, plus pauvre même qu'il avait vécu. Cependant il avait traversé la vie avec une bonne humeur inaltérable et avec une sérénité d'esprit constamment supérieure à ses malheurs intimes : il était devenu

trois fois veuf et avait dû seul conserver la lourde charge de huit enfants, mais il avait supporté avec une admirable force d'âme une gêne qui ne lui laissait ni trêve ni répit. Les dépenses de ses travaux gigantesques ne lui permirent jamais de sortir d'une situation voisine de la misère, « il oublia la Fortune et fut oublié du Pouvoir (1) ». Après sa mort, ses filles laissées sans ressources furent réduites à vivre de menus ouvrages. Quelques années auparavant, il avait déjà dû vendre son cher herbier, et ses enfants furent contraints par la nécessité de faire subir le même sort à ses meubles, à ses collections, jusqu'à ses livres.

Lamarck a été enterré dans une concession provisoire, presque dans la fosse commune. Sa tombe ne tarda pas à disparaître, et ses ossements dispersés gisent aujourd'hui dans les catacombes, pêle-mêle avec ceux de milliers d'inconnus (2). Symbolique destinée d'un homme dont la modestie égala le génie et qui ressentit profondément la vanité des pompes humaines en face de l'incommensurable grandeur de la vie durant l'immensité du temps. Sa dernière heure parut le faire descendre doublement dans la tombe, car il fut oublié de toute sa génération qui méconnut le germe fécond dorénavant semé dans le domaine des connaissances humaines (3). Tel est l'héritage de Lamarck aux yeux de ses contemporains. Mais la justice immanente qui finit toujours par remettre les hommes et les choses en leur vraie place, lui en avait préparé un autre que nous venons à peine de tirer de l'oubli et que nous avons le devoir, au nom de la vérité et de la science, de parer de l'éclat d'une gloire désormais inaltérable.

La destinée de Newton ne cessa pas au contraire d'être des plus prospères au cours d'une longue et glorieuse carrière. Il ne connut réellement que le bonheur et les honneurs. Il put assister à sa propre apothéose qui fut prolongée par de royales funérailles et consacrée par un magnifique mausolée. Aujourd'hui encore son nom brille au firmament de son grandiose « Système du monde » comme l'immortel symbole de la puissance du génie humain. Tenter de comparer Lamarck à Newton

(1) Landrieu : *Lamarck, le fondateur du Transformisme*, 1809.
(2) Landrieu, *loc. cit.*
(3) Lamarck, *La Philosophie zoologique*, 1809.

eût semblé, il y a seulement dix ans, un défi à l'histoire et au bon sens, et aujourd'hui peut-être encore paraît-il presque téméraire de ramasser les débris d'un pauvre hère écrasé sous la roue de la Fortune pour les restaurer sur le même piédestal que celui qui n'en connut jamais que les faveurs. Et cependant telle est l'œuvre de réparation nécessaire d'un aveuglement quasi séculaire.

Autant LAMARCK fut en butte aux coups d'un sort immérité, autant NEWTON en fut épargné malgré même des ombres qui auraient dû obscurcir sa réputation et auxquelles sa gloire lumineuse eut la chance d'échapper. C'est vainement en effet que LEIBNITZ tenta de réclamer le bénéfice de la découverte du calcul différentiel. NEWTON qui avait usé tout à son aise de ce nouvel et puissant instrument de recherches, s'en laissa facilement décerner la paternité sans jamais avouer la vérité (1). Il put ainsi arriver impunément à l'extrême limite de la vie humaine, mais non sans avoir pourtant fourni auparavant la mesure du déclin de son intelligence par son étrange commentaire de l'Apocalypse. Cependant son auréole n'en fut pas amoindrie, elle subit même sans trop de dommage le coup que lui porta la nouvelle théorie de FRESNEL sur le mode de transmission de la lumière, et qui lui enlevait cependant un des plus beaux fleurons de sa couronne. Bien que la mémoire de NEWTON sorte assurément diminuée de ce triple échec, ce qu'il en reste semble encore infiniment au-dessus de celle de LAMARCK. Mais la distance va diminuer par la comparaison de l'œuvre de ces deux esprits supérieurs.

(1) « Newton, pour éviter la supposition des infiniment petits, a considéré les quantités mathématiques comme engendrées par le mouvement, et il a cherché une méthode pour déterminer les vitesses ou plutôt les rapports des vitesses variables avec lesquelles ces quantités sont produites; c'est ce qu'on appelle d'après lui la méthode des fluxions ou calcul fluxionnel, parce qu'il a nommé ces vitesses fluxions des quantités. Cette méthode ou ce calcul s'accorde pour le fond et pour les opérations avec le calcul différentiel et n'en diffère que par la métaphysique qui paraît en effet plus claire, parce que tout le monde a ou croit avoir une idée de la vitesse. Newton ne tarda pas en effet à reconnaître qu'il faisait ainsi fausse voie, et quand Jean Bernouilli lui prouva qu'il était conduit à une solution inexacte du problème troisième du second livre des Principes, c'est-à-dire de la loi de la résistance nécessaire pour qu'un corps pesant décrive librement une courbe donnée, il abandonna sa méthode et se rallia à celle du calcul différentiel. » (LAGRANGE : Théorie des fonctions analytiques. — An V.)

Tous deux ont formulé des lois grandioses qui ont percé deux des plus grands secrets de la nature : Newton a tenté de pénétrer celui du mouvement de la Matière à travers l'infini de l'Espace, Lamarck a deviné celui de la transmission de la Vie durant l'immensité du Temps. Ils ont résolu chacun leur problème de façon identique, sous la forme d'un principe général suivi de deux lois d'application. Le tableau ci-dessous met en lumière la similitude, l'identité peut-on dire, de leur conception et de leur méthode.

PRINCIPE GÉNÉRAL DE DYNAMIQUE COSMIQUE.	PRINCIPE GÉNÉRAL DE DYNAMIQUE BIOLOGIQUE.
Toutes les particules de Matière répandues dans l'Univers s'attirent mutuellement en raison directe de leur masse et en raison inverse du carré de leur distance. Cette force est indépendante du temps ; elle agit à travers toutes les substances, quels que soient leur nature et leur état de repos ou de mouvement.	Toutes les espèces d'êtres organisés, depuis les plus simples jusqu'aux plus perfectionnés, ont été produites par des transformations successives et graduées. Leurs caractères distinctifs ont été acquis par l'effet de changements d'habitudes corrélatifs de changements de milieux. Ces transformations ont lieu depuis l'origine même de la Vie sur le globe, elles se sont produites par des actions progressives, lentes et de longue durée.
LOIS D'APPLICATION.	LOIS D'APPLICATION.
1re *Loi.*— Quand deux corps sphériques s'attirent, l'attraction s'exerce *comme si* la masse était réunie au centre, et par conséquent *comme si* chacun d'eux était formé d'une seule particule. 2e *Loi.* — Deux corps sphériques obéissant à l'attraction se meuvent de façon à décrire autour de leur centre de gravité commun des courbes appartenant à des sections coniques.	1re *Loi.* — Le développement d'un organe s'effectue par un emploi fréquent et soutenu. L'atrophie ou la perte d'un organe est le résultat du défaut d'usage. 2e *Loi.* — Les modifications des organes sont transmises par les parents à leurs descendants. Elles affectent un caractère apparent et relatif de stabilité, quand le milieu ne change pas assez pour faire varier leurs habitudes, leurs caractères et leur forme.

La comparaison d'ensemble de l'énoncé de ces deux œuvres géniales semble devoir entraîner nécessairement l'équivalence rigoureuse de leur haute importance, mais la détermination exacte de leur valeur relative va résulter de l'examen détaillé des deux groupes de cette triple loi. La loi dite des centres de Newton renferme deux mots qui passent généralement inaperçus : *comme si*. Le scrupule qui a inspiré le grand mathématicien était

assurément justifié, car les choses ne se passent pas tout à fait ainsi qu'il l'a formulé. Les courbes du second degré ne représentent pas rigoureusement les trajectoires des corps planétaires : par exemple, le centre de la Terre ne parcourt nullement l'ellipse telle que la définit notre géométrie, car la nutation et bien d'autres interactions sidérales lui imposent une forme sinusoïdale autour de la courbe idéale. Le second degré qui définit mathématiquement les sections coniques n'est susceptible de fournir qu'une première approximation, et les équations complètes sont infiniment plus compliquées. On ne peut assurément songer à faire de cette divergence un grief à Newton qui, après tout, a parfaitement tracé la voie de la découverte des mouvements cosmiques et on doit même lui savoir gré de son honnête *comme si*. Mais, et c'est là le vice de son système, il a été mal inspiré de ne pas avoir formulé cette réserve en tête de son principe général. En effet, affirmer crûment que la Matière attire la Matière, qu'est-ce que cela peut bien signifier? Qu'on invoque l'attraction tangible de l'aimant sur le fer, soit! mais l'attraction à distance, à travers le vide dont l'étendue est admise comme infinie, voilà qui ne se comprend plus, et si depuis deux siècles nous répétons par cœur cette formule fatidique de père en fils, notre foi n'est pas une preuve. Nous savons que du reste Newton croyait au vide (d'une autre manière que Pascal, il est vrai), mais il croyait aussi à l'Apocalypse ! Nous autres, nous ne comprenons pas plus l'existence du vide infini que les beautés de l'Apocalypse.

Qu'est-ce que le vide? Rien assurément, et on n'a réellement pas le droit d'en forger le pivot d'une théorie scientifique, car le procédé conduit à expliquer une énigme par une autre énigme, il ne peut donc fournir une solution qui satisfasse l'esprit. Descartes, après Aristote et Empédocle, avait déjà protesté contre ce « *deus ex machinâ* », conception arbitraire et stérile. Les générations qui s'en contentent depuis deux siècles se sont montrées réellement bien complaisantes, en décernant un brevet d'infaillibilité à une théorie aussi décevante.

Mais voici qu'un fait nouveau conduit à moins d'indulgence. La théorie électro-magnétique de la lumière, qui semblait devoir être favorable à Newton en rajeunissant sa fameuse

théorie de l'émission, risque de porter une grave atteinte à celle de l'attraction. Les écarts de la gravitation newtonienne constatés par les anomalies du mouvement de la Lune, par les déformations des orbites de Mars et de Mercure, par les oscillations de la gravité terrestre, ne permettent plus, paraît-il (1), d'admettre l'attraction à distance sans l'intervention d'un milieu intermédiaire. Laplace avait déjà soupçonné la nécessité de recourir à cet auxiliaire, plus tard Faraday avait défini les propriétés des champs magnétiques, et voici que Maxwell est parvenu à établir les lois différentielles des champs électro-magnétiques. Ces nouvelles lois prévoient la propagation des vibrations électriques à travers l'espace (rayons X, ondes hertziennes, radium, etc.) sous la forme de rayons électro-magnétiques, et la théorie des effets de proche en proche menace de détrôner l'hypothèse du vide newtonien. Si les physiciens arrivent à se mettre d'accord sur la possibilité d'identifier un phénomène qui comporte à la fois attraction et répulsion avec l'action unilatérale que réclame la théorie de Newton, on pourra dire qu'une nouvelle théorie de la gravitation s'imposera dorénavant.

L'ancienne loi newtonienne ne s'appliquerait plus alors qu'à l'état statique, tandis qu'à l'état dynamique, celui que Newton visait avant tout, le mouvement des planètes entraînerait des perturbations sous forme d'accumulation du champ de gravitation sur leur front ; de là naîtraient de nouvelles forces s'ajoutant aux forces newtoniennes. On peut, dit-on, calculer ces nouvelles forces avec une précision qui déroute les anciennes formules basées sur les glorieuses lois d'antan. Voilà donc l'œuvre magistrale de Newton descendue à la condition d'un « cas particulier ». Si le Présent, legs intangible du Passé, a persisté à être favorable à Newton en dépit de plus d'une traverse, l'Avenir risque de lui réserver un sort amoindri. « *Sic transit gloria mundi !* »

Il en est tout autrement de Lamarck. Durant sa longue vie, le pauvre mais génial Lamarck n'a guère connu qu'une indifférence voisine du mépris dont la mort même ne l'a pas affranchi. Son

(1) Jaumann, Les vues modernes sur la fin du monde (*Revue scientifique*, 1913 et 1914).

illustre collègue à l'Institut, Cuvier, le baron Cuvier, pair de France, comblé d'honneurs et de dignités, professait à son égard un dédain qu'il ne cherchait pas à dissimuler. « Il n'y a pas, a-t-il dit solennellement, de naturaliste ayant tant soit peu manié le scalpel, qui puisse croire aux rêveries de Mr de Lamarck. » Cette boutade cachait inconsciemment son infériorité à l'égard de son contradicteur, car, en dépit de sa brillante carrière scientifique, Cuvier n'a jamais été qu'un anatomiste, un savant de laboratoire, tandis que les méditations de Lamarck, avec ou sans scalpel, sur les plantes et sur les animaux pris sur le vif dans le cadre grandiose de la nature, en ont fait un vrai biologiste (nom qu'il a du reste créé), un profond philosophe, un des plus sagaces parmi les penseurs. Son malheur a été de se trouver trop en avance sur son époque (1); de plus, inhabile dans l'art de parler, plus encore dans celui d'écrire, chétif, quasi miséreux, il paraissait bien terne aux yeux de ses contemporains, en face de son rival, homme de belle prestance, orateur disert, élégant écrivain, personnage officiel paré de la double auréole de la fortune et du succès, — tant l'influence des dehors a d'action sur le jugement des hommes, tant le décor de la façade illusionne sur la valeur de l'édifice !

Lamarck a eu de plus la mauvaise fortune de ne trouver avant lui d'autre précurseur que Buffon qui l'aimait beaucoup et qui lui confia l'éducation de son fils, car on ne peut donner le nom de précurseur à Thalès de Milet ni à Xénophane de Colophon, ni même aux prêtres chaldéens qui avaient cependant déjà entrevu la transformation progressive des espèces et deviné la conception de l'échelle des êtres. Newton, tout au contraire, n'a pas eu beaucoup à se baisser pour recueillir la récolte semée par de géniaux prédécesseurs. L'idée des mouvements planétaires était mûre après la découverte des trois lois de Képler ; quant à son développement par le calcul, Galilée, qui est peut-être le plus grand des savants qui aient honoré l'humanité, avait déjà énoncé le principe de l'indépendance de la force et du mouvement antérieurement acquis, il

(1) « Il est d'autant plus difficile de reconnaître la valeur d'un nouveau progrès, que ce progrès est plus grand. » Ostwald, *Les grands hommes*, traduction française (1911).

avait de plus reconnu que dans la chute des corps, les espaces parcourus sont proportionnels aux carrés des temps. Huyghens venait aussi de présenter la théorie des forces centripètes et celle des courbures. Newton enfin, pour comble de bonheur, disposait du merveilleux instrument de recherches que Leibnitz venait de découvrir et qui dispense en quelque sorte de produire un excessif effort de réflexion : la roue du calcul, même celle du calcul infinitésimal, a la propriété de tourner suivant des règles automatiques, broyant les équations, alignant les transformations, dégageant la valeur des inconnues du problème et conduisant sûrement au résultat sans exposer aux critiques des jaloux.

Pour fournir une base solide à ses propositions, Lamarck était au contraire obligé de tout découvrir lui-même, sans aucune aide de personne ni de technique antérieure. Il était forcé d'accumuler des preuves sous la forme d'exemples qui n'ont pas toujours été bien ni loyalement compris. Ses contemporains ont feint de négliger ceux qui expliquent les transformations anatomiques résultant du défaut d'usage, telles que la disparition des dents chez la Baleine et chez les Oiseaux, des membres des Cétacés et des Serpents, des yeux des cavernicoles, etc. ; ils se croyaient ainsi autorisés à contester plus sûrement les exemples qui expliquent l'acquisition de nouveaux organes : épines des plantes dans les climats secs, membranes des pieds des Palmipèdes, cornes des Ongulés, etc. Ils se sont donné le mot, mot d'ordre docilement suivi par les générations suivantes, pour ridiculiser l'explication de l'allongement du cou de la girafe dont on a fait lontemps des gorges chaudes. Mais la résistance à ses idées a dû cesser quand on découvrit que les Poissons pleuronectes jouissent d'une symétrie parfaite de tous leurs organes dans le jeune âge alors qu'ils nagent en liberté, tandis que le déplacement d'un de leurs yeux date incontestablement de l'instant où ils se couchent sur un côté et où ils prennent ainsi l'attitude adulte. En comparant les organismes dont il a montré la gradation, il a pu s'élever ainsi à la notion de leur transformation progressive par voie d'évolution (1).

(1) « La *méthode comparative* entre les organismes depuis les plus simples jusqu'aux plus compliqués de la hiérarchie biologique, me paraît offrir, en

A partir de ce moment, on pouvait prévoir que l'œuvre de Lamarck allait enfin prendre sa revanche, et dès lors les découvertes n'ont cessé de se multiplier, la grandissant au fur et à mesure, lentement comme le veut sa théorie, mais sûrement, et, en fin de compte, on ne peut plus glorieusement. La Paléontologie, qui n'existait pas alors, est venue apporter plus tard son innombrable faisceau de preuves, sous la forme de *transitions* qu'il fallut bien traiter d'abord de *passages*, puis d'*enchaînements* (le mot est de Gaudry) pour arriver à reconnaître la réalité de la *filiation*.

L'*Embryologie* ne tarda pas à accumuler faits sur faits : notre propre état fœtal porte visiblement la trace ancestrale des fentes branchiales ainsi que celle d'un cœur à deux cavités comme chez les Poissons qui sont les plus anciens des Vertébrés ; les stades de *Morula*, *Blastula*, *Gastrula* marquent de leur empreinte de haut atavisme, les Métazoaires, c'est-à-dire les animaux supérieurs. On n'en finirait pas d'énumérer les curieux rapprochements dont la masse finit par triompher de tout scepticisme. N'a-t-on pas vu la Paléontologie elle-même contrôler les résultats de l'Embryologie, puisque l'antique *Limule* vivant encore actuellement continue de passer par un état larvaire copie de la forme archaïque des *Trilobites*, puisque le *Comatule* reproduit le stade fossile de *Pentacrine*, puisque les premiers tours des *Ammonites* sont cloisonnés à la façon des vieux *Goniatites* leurs précurseurs, etc., etc. ? La perspicacité de Lamarck avait parfaitement deviné l'importance de ces preuves et le succès tant contesté de ses démonstrations l'élève aujourd'hui à un niveau auquel sa gloire ascendante n'a plus rien à envier.

Lamarck a, sur les plus illustres savants, la supériorité d'une modestie qui a sa source profonde dans sa divination du mécanisme même de l'intellect humain, et il a eu le rare mérite de puiser dans ses méditations le scepticisme de la foi dans l'Absolu et le poids du réel de nos conceptions dans la balance de la Vérité. Le doctrinaire Cuvier, Newton l'enfant gâté de son temps, ne doutaient pas de l'éternelle vérité de leurs théories.

biologie, un caractère philosophique semblable à celui de l'analyse mathématique appliquée aux questions de son véritable ressort. » (Auguste Comte, *La Philosophie positive*.)

On s'accordait à les considérer comme des maîtres et ils l'ont bien fait voir. CUVIER, dans l'intransigeance de son puritanisme cause finaliste, professait la doctrine de la fixité immuable de l'espèce, il n'admettait sous aucune forme la possibilité de sa transformation ; la seule concession qu'il ait faite sous la pression des faits a consisté dans les migrations appelées du reste à un avenir qu'il ne soupçonnait pas. NEWTON, lui, plus impérieux, a biffé son célèbre *comme si* de l'énoncé général du principe de l'attraction universelle, tandis que LAMARCK qui avait compris dans de profondes méditations et avec une rare sagacité la contingence des choses humaines, qui avait dosé la part de la Science dans le bagage du Savoir, s'est refusé à imprimer à sa doctrine le cachet d'absolutisme qui tente si malignement tout essai de synthèse.

« Mes raisonnements, a-t-il déclaré (1), ne devront être considérés que comme de simples opinions que je propose dans l'intention d'avertir de ce qui paraît être et de ce qui pourrait avoir lieu. J'ai pour but d'inviter les hommes éclairés qui aiment l'étude de la nature à suivre mes observations et les vérifier et (*sic*) à en tirer de leur côté les conséquences qu'ils jugeront convenables. Comme cette voie me paraît la *seule qui puisse conduire à la connaissance de la vérité, ou ce qui en approche le plus*, je ne puis douter que ce ne soit celle qu'il faille suivre. » Et il a été bon prophète, car si la parenté que comporte sa doctrine de la filiation des espèces, est déjà difficile à établir avec quelque certitude pour les êtres vivants, combien devient-elle aléatoire pour les espèces disparues à travers la profondeur des périodes géologiques ! Aussi n'est-il pas de paléontologiste qui ne se voie obligé de présenter modestement quelque essai d'un rameau phylétique sans pouvoir répondre que de nouvelles découvertes ne viendront le modifier ; en pareil cas la certitude absolue ne saurait s'affirmer et la réflexion de LAMARCK vient bien à point pour préciser le degré de probabilité du critérium du transformisme. La vérité en Biologie n'est du reste nullement différente en cela de toute vérité scientifique, car les mathématiques elles-mêmes qui passent pour en fournir l'expression rigoureuse, sont

(1) *Philosophie zoologique* (Avertissement).

soumises au même sort, fatal pour tout le concept humain. « Nos principes mathématiques ne sont que des conventions. Les axiomes de la géométrie sont les *conventions les plus commodes*, parce qu'elles sont les plus simples et qu'elles s'accordent bien avec les propriétés observables des solides naturels (1). » De même les classifications en zoologie et en botanique sont absolument artificielles, elles ne nous servent que parce que nous les trouvons *commodes*.

Depuis l'époque néfaste pour la Science, où l'œuvre de LAMARCK était systématiquement vouée à l'oubli, les amis de la vérité ont formé un premier noyau protestataire dans lequel brillent les noms de GEOFFROY-SAINT-HILAIRE, de BALZAC, de BLAINVILLE. DARWIN, dont le premier mouvement avait été souverainement injuste à l'égard de son illustre précurseur en qui il eût dû reconnaître son propre maître, fut obligé à plus d'équité : il dut admettre le droit acquis dans la préface de son œuvre magistrale sur « l'Origine des Espèces ». Depuis lors, les témoignages d'adhésion au transformisme n'ont cessé d'affluer : d'Allemagne, de la part de HÆCKEL, qui dépassa même le but plus d'une fois ; d'Angleterre, où LYELL appliqua l'idée lamarckienne dans sa théorie des « causes actuelles » opposée à celle du « catastrophisme » de CUVIER ; d'Amérique aussi, où il s'est fondé une véritable école néo-lamarckienne féconde en importantes découvertes. La patrie de LAMARCK lui fournit plus tard une seconde génération de partisans : PAUL BERT le physiologiste ; DE SAPORTA le botaniste ; GAUDRY qui acheva de réhabiliter son illustre prédécesseur au Muséum dans ses cours et dans un livre aussi sincère que courageux (2).

(1) H. POINCARÉ, *La Science et l'Hypothèse*.

(2) GAUDRY. *Les Enchaînements du monde animal* (1878). — GAUDRY excellait à dire que jusqu'alors les naturalistes s'étaient attachés exclusivement à étudier les différences entre les groupes d'animaux, mais que dorénavant, pour mieux connaître l'œuvre de la nature, ils *devaient se préoccuper surtout des ressemblances*. Déjà de bonne heure, vingt-cinq ans seulement après la mort de LAMARCK, il dressait de ces tableaux phylétiques qui sont aujourd'hui la monnaie courante des paléontologistes (Animaux fossiles de l'Attique, 1855). L'observation de GAUDRY a même, à tout prendre, une haute portée philosophique, car elle oriente la mentalité des biologistes sur un aphorisme usuel au *raisonnement mathématique qui nous apprend à combiner le semblable au semblable* (POINCARÉ, *La Science et l'Hypothèse*) et c'est vraiment jusque-là que tend la doctrine de LAMARCK.

Aujourd'hui le temps a achevé son œuvre de réparation, et toute justice est pleinement rendue à la mémoire de LAMARCK d'une façon éclatante — et touchante. Qu'on compare en effet sa statue à celle de CUVIER, érigées toutes deux au Muséum. Celle-ci, œuvre du grand statuaire DAVID D'ANGERS, représente le personnage officiel en costume d'apparat montrant d'un geste impérieux le globe terrestre qui s'entr'ouvre sous son doigt puissant ; mais elle est cantonnée dans une galerie riche assurément en précieux matériaux d'étude, sanctuaire de savants, quoique nullement conçue pour dispenser généreusement la notoriété au grand public. La statue de LAMARCK, au contraire, frappante de sincérité dans la pose simple et naturelle de la méditation, se dresse en plein air devant l'entrée principale du Jardin des Plantes, côte à côte avec les gracieuses plates-bandes de fleurs qu'il a tant aimées, symétriquement à celle de BUFFON princièrement assis dans un fauteuil et paré de ses fameuses manchettes. Chaque jour des milliers de visiteurs passent devant le monument de LAMARCK et peuvent lire sur le piédestal l'inscription constatant que son érection est le produit d'une *souscription universelle*. Ici le marbre honore le talent d'un éminent spécialiste, là le bronze célèbre la gloire mondiale du profond penseur, du fidèle interprète d'une des plus grandes lois de la Nature. Une plaque de bronze scellée au socle de pierre représente la fille aînée du créateur de « la Biologie » assistant son cher aveugle ; elle porte cette inscription : « La postérité vous admirera, elle vous vengera, mon père. » L'ombre du grand méconnu n'a plus rien à regretter.

La Science française, qui a recueilli l'héritage de LAMARCK, ne s'est pas bornée à cet hommage au créateur du Transformisme. Elle lui a décerné un autre monument, « *aere perennius* », car elle a largement fait à sa théorie une place d'honneur dans son enseignement supérieur. Les cours des plus grands établissements d'instruction publique de France sont traités sur le pied de la doctrine que son puissant cerveau a édifiée de toutes pièces. Pour mon propre compte j'ai assisté, pendant le cours d'une même année (1911), à des commentaires éloquemment exposés et fortement documentés sur l'histoire des plantes et des animaux, qui auraient stupéfié CUVIER et qui projettent

sur leur inspirateur une auréole d'apothéose devant laquelle pâlit l'étoile même de NEWTON.

C'est, à la Sorbonne, M. GASTON BONNIER, qui a consacré plusieurs leçons à décrire les passages entre les différents groupes de végétaux considérés jadis comme nettement séparés. Il n'en manque pas d'exemples : la *Sélaginelle* chez les Cryptogames, le *Gingko* au port de Phanérogame mais à la reproduction cryptogamique, véritable pendant de l'*Archæopteryx* cette transition entre les Reptiles et les Oiseaux, l'*Amphioxus* qui relie les Annelés et les Vertébrés, tous exemples devenus classiques. — C'est, à la Sorbonne encore, M. HOUSSAYE démontrant, par de curieuses expériences, la raison mécanique de la forme particulière des poissons, qui est essentiellement fonction de leur mouvement dans un milieu liquide. — La Sorbonne, la vieille Sorbonne qui fut au XVIe siècle le foyer de la résistance contre la Renaissance intellectuelle qui conduisit ÉTIENNE DOLET au bûcher, donne aujourd'hui l'hospitalité à un jeune et hardi conférencier, M. BOHN, qui développe, devant un auditoire nombreux et quelque peu étonné, cette thèse que l'ancienne conception des « Harmonies de la Nature », chère au tendre mais naïf BERNARDIN DE SAINT-PIERRE, doit dorénavant faire place à la doctrine lamarckienne de l'interaction entre les Êtres et le Milieu.

Au Muséum, l'ancien fief du baron CUVIER, M. ED. PERRIER, son distingué Directeur, qui y professe l'Anatomie comparée, enseigne que le *Chiton* marqué au cachet des Annelés est la souche probable des Mollusques, et il invoque le phénomène si étrange de la rotation de 180° chez les Gastéropodes comme exemple topique de l'évolution ancestrale. — M. BOULE, l'éminent élève de GAUDRY, dans des leçons vibrantes d'un sentiment profond et exact de la Nature, développe devant ses fidèles auditeurs les phases successives de l'évolution des Proboscidiens depuis le *Mæritherium* éocène non encore différencié, jusqu'à l'Éléphant vivant, en passant par la forme intermédiaire du *Mastodonte*. On dirait vraiment, à suivre les transformations de cette série graduée de membres, de crânes et de dents, qu'une main experte a pétri une cire molle et modifié ces organes comme à plaisir, qu'elle a raccourci la symphyse, qu'elle a allongé les défenses, qu'elle a aplati les grossiers mamelons

des dents jusqu'à les convertir en minces lames d'ivoire et d'émail, et cela toujours dans le même sens, celui d'une spécialisation continuée avec une persistance d'objectif vraiment admirable. — La Ville de Paris n'a pas voulu rester en arrière de l'État. Sa devise « *Fluctuat nec mergitur* » est tout à fait celle de Lamarck, préservé lui aussi du naufrage. Elle a créé une chaire d' « Évolution des êtres organisés » qui est tenue avec distinction par M. Caullery. Le programme de ces cours comprend des leçons parallèles d'Ontogénie et de Phylogénie au nom de l'Embryogénie et de la Paléontologie, leçons qui sont un exact reflet de la Science française faite à la fois de lumineuse clarté et de sage mesure, réaction nécessaire contre des exagérations fâcheuses pour la diffusion de la théorie lamarckienne.

Pour que rien ne manque, en effet, à la gloire de Lamarck, « à la vengeance » que sa fille Cornélie réclamait de la postérité, cette gloire apparaît grandie par le contraste de deux repoussoirs : la caricature de son œuvre et les nuages dont des esprits chagrins ont vainement tenté d'obscurcir ses lumineuses conceptions.

La caricature nous vient d'Allemagne dans la personne de Hæckel et dans celle de Steinmann, dont les œuvres, assurément laborieuses, manquent de mesure par l'effet de la mégalomanie du « Kolossal » et par celui aussi de la poursuite opiniâtre de la surenchère scientifique. Hæckel ne paraît avoir adopté les idées de Lamarck qu'avec le dessein de les pousser jusqu'à l'absurde. Reprenant la théorie de Serres qu'il place sous le patronage problématique de Gœthe, il a donné au parallélisme de l'Ontogénie et de la Phylogénie une rigidité qui a déjà mis en défiance. Exagérant également les similitudes des métamorphoses embryonnaires avec la morphologie des êtres inférieurs, il en est arrivé à imposer à l'évolution du fœtus humain, depuis la *Monère* jusqu'à l'*Homo sapiens*, 22 stades, ni plus ni moins. Sa systématisation outrée n'a reculé devant aucun obstacle, elle est allée jusqu'à inventer des animaux nouveaux qu'aucun observateur n'a jamais découverts : la *Pentastræa* ancêtre des Échinodermes, le *Gastréade* souche des Métazoaires, et même le *Batybius* que lui a suggéré un microscope mystificateur, car on a reconnu

que cet animal problématique n'est autre chose qu'un précipité de sulfate de calcium dans l'alcool. Le monde savant en a ri, tout autant que de l'*Eozon canadense* (Bayle, qui avait trop d'esprit, prononçait *canardense*) et qui est tout simplement une coagulation de calcite dans de la serpentine.

L'Allemagne nous a fourni d'autres « canards » sous l'inspiration féconde de M. Steinmann : d'après lui, l'Argonaute et les Céphalopodes Octopodes descendraient des Ammonites, les Tuniciers des Brachiopodes, les Cétacés, les Siréniens des Ichtyosaures, les Chéiroptères des Ptérodactyles, etc. Ces erreurs grossières proviennent toutes du reste de la même cause, celle de la méconnaissance du phénomène de convergence en vertu duquel l'adaptation à un même milieu donne naissance à des organes semblables de la part d'animaux essentiellement différents (1).

D'autre part, les obscurités qu'une certaine École s'est plu à entasser sur la doctrine lamarckienne pour la détruire sous prétexte de l'agrandir, ont totalement manqué leur but. Elles se sont donné rendez-vous sur la seconde loi de Lamarck, celle de la conservation par descendance, des transformations réalisées par les parents. Elles ont posé la question de l'hérédité de la même façon que les métaphysiciens aiment à jouer avec celle du libre arbitre, et se sont donné le luxe de faire couler d'inutiles flots d'encre. Le peloton touffu des nuages s'est rassemblé autour de la doctrine de Darwin qu'on s'est plu à opposer à celle de Lamarck.

L'auteur de « l'Origine des Espèces » n'avait pas besoin de ces auxiliaires compromettants pour achever son discrédit. Quand la force des choses l'obligea à reconnaître la priorité de Lamarck, il chercha à faire passer le créateur de l'idée de l'évolution après son propre grand-père, Érasme Darwin. Si l'on doit reconnaître la sagacité de ses nombreuses observations, on n'en est pas moins en droit de refuser à ses deux conceptions de la Sélection naturelle et de la Concurrence vitale l'importance majeure qu'il leur a prêtée, malgré la tapageuse réputation qu'elles lui ont valu pendant près d'un demi-siècle. On n'a pas

(1) Il y aurait là matière à un chapitre réparateur du livre (*Les grands hommes*) dans lequel le professeur Ostwald prône avec une partialité injurieuse la science allemande aux dépens de la science française.

tardé, en effet, à reconnaître que la Sélection naturelle (1) ne pourrait être la cause déterminante et absolue de la transformation des espèces, car elle est de nature à jouer plutôt un rôle conservateur des caractères acquis. La Concurrence vitale, dont l'action dans la nature est manifeste et que LAMARCK avait déjà signalée, ne peut être davantage invoquée pour consacrer l'évolution des espèces. Il ne manque pas d'exemples en effet dans lesquels l'avantage n'a pas été du côté des êtres les plus puissamment armés : la double défense des *Mastodontes* n'a pas empêché leur remplacement par l'Éléphant, les énormes crocs du *Macairodus* n'ont pas triomphé des fines canines du Renard, et le monde des Herbivores a résisté jusqu'ici à la rapacité des plus féroces Carnivores. Inversement, la chétive *Térébratule* continue à vivre depuis le Lias jusqu'à nos jours malgré l'avidité du Poulpe, le frêle esquif de l'archaïque *Nautile* persiste à tenir la mer en dépit de la terrible mâchoire des Squales, et les *Microbes*, si infimes soient-ils, nous causent plus de mal que nous ne pouvons leur en rendre.

Il eût donc mieux valu laisser en repos l'œuvre de DARWIN, qui a eu son mérite puisqu'elle a fixé l'attention sur celle de LAMARCK, pendant que cette dernière se dégageait avec lenteur, mais avec une force irrésistible. M. WEISSMANN en a jugé autrement. Il a pensé qu'il parviendrait à sauver les idées de DARWIN en les poussant à l'extrême. Plus darwiniste que DARWIN, il ne s'est pas contenté de la Sélection naturelle, ni même de la Sélection sexuelle, il y a ajouté la Sélection germinale qui s'exercerait dans le plasma germinatif. La Concurrence vitale ne lui parut pas suffisamment colossale : il l'a généralisée et l'a reculée jusque dans les éléments les plus mystérieux de l'œuf qu'il a appelés les *déterminants* pour cette raison que chaque partie du corps de l'être qui va se développer devait être déterminée, dans son existence comme dans sa nature, par une particule correspondante du plasma germinatif ; cette substance héréditaire serait localisée dans le noyau et qualifiée par lui du nom peu enviable d'*idioplasma*. Ces déterminants sont les inférieurs des *ides* ou ébauches d'individus qui sont inférieurs eux-mêmes aux *idantes*,

(1) In YVES DELAGE et GOLDSMITH, *Les Théories de l'Évolution*, 1909.

de même qu'ils sont les supérieurs des *biophores*, ces derniers possédant la vertu de représenter les caractères. Cette hiérarchie, inspirée par la manie du caporalisme appliquée mal à propos à la Biologie, s'est abritée sous une couche de métaphysique qui n'est qu'un replâtrage des conceptions désuètes de l'emboîtement des germes et de la préformation chère à LEIBNITZ et à KANT, fille légitime de la théorie de la prédestination du vieux et grincheux LUTHER. Il suffit d'écarter le masque de cette métaphysique pour apercevoir par derrière le squelette de la scolastique du moyen âge. C'est un progrès franchement à rebours.

LAMARCK a subi en effet le sort d'ARISTOTE : son œuvre a été tout autant commentée, découpée, rapiécée, défigurée, à demi étouffée sous l'amoncellement des obscurités gratuites, des querelles oiseuses. Après WEISSMANN, ce sont NÆGELI, DE VRIÈS qui ont ergoté comme à plaisir, qui ont lancé comme autant de ballons vides ces mots nouveaux : *dominantes*, *micelles*, *pangenèse*, *orthogenèse*, *hétérogenèse*, *catagenèse*, *genipistase*, *amphigénie* (!) (quel amphigourisme !) sans parvenir toutefois à troubler la limpidité de la source lamarckienne, sans que ces ombres entassées comme à plaisir parviennent à d'autre résultat que de faire ressortir plus fortement la lumineuse clarté que le créateur du transformisme a projetée sur l'étude des êtres organisés.

L'École de DARWIN a exercé une action heureusement passagère, mais suffisamment néfaste sur la morale humaine. Le principe de la Concurrence vitale a été exploité par des imitateurs maladroits et coupables, dans le sens de l'introduction du fameux « *struggle for life* » dans les relations sociales, de façon à justifier les pires excès de l'arrivisme. On a voulu conclure de cette théorie le droit à la tyrannie du plus fort, c'est-à-dire du plus brutal, et la mise au ban de la société, des faibles non seulement des modestes, mais des affligés, des infirmes, des « misérables », comme a dit VICTOR HUGO. La nouvelle morale bafouait toute pitié, toute commisération. Malheur donc aux vaincus de la vie ! Elle prétendait s'inspirer de l'étude de la nature, comme si, dans la nature, il n'était pas possible de trouver tout ce que l'on veut bien y voir. Il n'y manque pas d'exemples de férocité, pain quotidien des Carnassiers, de

combats à outrance, même chez les plus intelligents des Insectes, Abeilles et Fourmis ; mais on y trouve aussi de touchants exemples de solidarité comme chez ces oiseaux des marais de la Caspienne qui réunissent leur faiblesse contre l'attaque des rapaces, comme ces petits singes qui soignent leurs blessés au péril de leur vie. C'est précisément là le vice de la théorie de DARWIN, qui consiste à ériger un cas particulier en loi naturelle, générale et fatale. Ce n'est pas LAMARCK qui eût jamais émis une telle monstruosité, lui le modeste, le déshérité, le bafoué, mais dont les hautes pensées ont plus fait pour la vérité et pour le progrès, que les abus de pouvoir des puissants du jour et que les brutalités des triomphateurs du banquet de la vie dont il n'a jamais connu que les miettes. Son propre génie vibrait trop à l'unisson de celui de sa patrie, il était trop soucieux d'être toujours clair, vrai, pénétrant, libéral, généreux.

II. — ANTICIPATIONS ET RÉALITÉS.

LAMARCK était tellement en avance sur son époque que sa lumière aveugla ses contemporains. Il en a été le génial incompris, mais les yeux de la génération suivante s'y sont progressivement accommodés, — adaptés, aurait-il dit. Peu à peu on a compris — et admiré. Presque toutes ses conceptions ont été de hardies anticipations qui sont, ou peuvent devenir, de sages réalités. Le premier il a osé, suprême audace à cette époque, poser le problème troublant de l'origine des races humaines, et, à part la prudente réserve qu'il a émise du bout des lèvres dans la crainte de plus cruelles persécutions, il l'a résolument placée dans la descendance des quadrumanes. Son siècle s'est tout d'abord cabré, mais une fois passé le premier mouvement de surprise, il s'est ressaisi. DARWIN, qui avait pris à sa charge plus qu'à son droit la primauté de la doctrine de l'évolution, a d'abord hésité devant la solution de la cruelle énigme. Il s'est laissé devancer par VOGT (1), et ce n'est qu'après la poussée exercée par HUXLEY, LYELL, LUBBOCH, BUCHNER, qu'il s'est décidé à s'aventurer dans le sillage de LAMARCK (2).

(1) C. VOGT, *Leçons sur l'Homme* (1864).
(2) DARWIN, *La descendance de l'Homme* (1874).

Aujourd'hui la Paléontologie humaine est créée, science doublement française puisqu'elle procède à la fois de CUVIER et de LAMARCK. La France, qui a pris les devants depuis BOUCHER DE PERTHES, jouit du précieux privilège, grâce à la richesse de son sol en ossements fossiles humains et en témoins de l'industrie et de l'art préhistoriques, de donner à cette jeune branche de la Biologie toute la solidité et tout l'éclat que demandait la vérification de l'anticipation lamarckienne. M. VERNEAU (1) a pu dire, preuves en main : « Si les restes de la race solutréenne de *Cro-Magnon* nous obligent à y reconnaître une parenté intime avec certains des hommes vivants, ceux de la race moustérienne (2) du *Néanderthal* exigent l'affirmation d'une filiation simienne. » L'étude perspicace et fouillée à laquelle M. BOULE, le savant directeur de l'Institut de paléontologie humaine (fondation due à l'intelligente générosité du *prince de Monaco*), a soumis le squelette de la Chapelle-aux-Saints (3), a fourni une vérification éclatante de la prédiction de LAMARCK. Toutefois, en ceci comme en toute conception humaine, une nuance est à observer : l'homme de cette espèce (*Homo neanderthalensis*) ne paraît pas descendre directement des Anthropoïdes actuels comme on le croyait jusqu'à ce moment, car ceux-ci étaient différenciés bien avant le quaternaire moyen et constituaient dès cette époque un rameau évolué parallèlement. Les caractères du squelette, surtout dans le crâne et dans les membres inférieurs, trahissent la descendance d'une souche moins évoluée, et, pour découvrir les ancètres de l'*Homo sapiens*, il faut descendre plus bas dans l'échelle des Singes peut-être jusqu'aux Plathyrrhiniens, plus profondément aussi dans la nuit des temps géologiques sans doute jusqu'à l'oligocène, et peut-être plus loin que l'Europe en Asie sans doute.

LAMARCK a pensé que sa théorie devait admettre cette suprême hardiesse qui s'appelle la génération spontanée. A-t-il eu tort ? On ne saurait encore se prononcer, car jusqu'ici rien de suffi-

(1) VERNEAU, *Cours d'Anthropologie du Muséum*, 1912.

(2) BOULE, L'homme fossile de la Chapelle-aux-Saints (*Annales de Paléontologie*, 1911-1913).

(3) L'homme chelléen, plus ancien, a été récemment découvert à Piltdown ; il n'est pas tout à fait le même que celui du Néanderthal, on ne le connaît pas encore suffisamment pour préciser ses affinités morphologiques.

samment probant n'a été découvert pour lui donner raison. La tentative de POUCHET, il y a déjà plus d'un demi-siècle, a fléchi devant la rigueur de la méthode de PASTEUR. Ce fut une lutte mémorable qui eut le mérite d'aboutir à la théorie des ferments et de renouveler la médecine, mais sans aborder de front le troublant problème. L'hypothèse de la panspermie stellaire de SWANTE ARRHENIUS est intervenue mais sans autre résultat que de reculer la question d'origine. Les biologistes ne désespèrent pas de « prendre le taureau par les cornes ». M. CHARLTON BASTIAN (1) prétend avoir créé des organismes vivants par synthèse dans des solutions salines à haute température, et il y a tout lieu de penser que les premiers organismes qui ont apparu à la surface du globe ont connu des conditions d'existence différentes de celles qui ont résulté du refroidissement ultérieur. M. STÉPHANE LEDUC (2) a reproduit, par des phénomènes d'osmose entre colloïdes et sels minéraux, des formes tout à fait semblables à celles de certains végétaux, comme à celles de la cellule et de sa karyokinèse. Ces expériences n'ont pas convaincu jusqu'ici les milieux scientifiques et il semble que le mystérieux problème qui était au-dessus de la génération de LAMARCK, n'est pas encore à notre portée.

Mais, si nous faisons encore nos réserves à cette anticipation, combien d'autres assertions prophétiques sont venues prendre place dans le corps des vérités scientifiques ! et cela peu à peu, au fur et à mesure que nous arrivons à déchiffrer le grand livre de la Nature. A lire et à relire celui de LAMARCK, on découvre des choses que nous ne comprenons pas encore très bien, mais qui pénètrent progressivement dans le domaine commun de la science. Quand il a écrit : « La cause excitatrice du mouvement et de la sensation est en dehors des êtres les plus simples, mais elle passe en eux au fur et à mesure que l'énergie s'accroît », il a paru alors n'invoquer que les actions physiques, chaleur, lumière, électricité. Mais, à y réfléchir, on y découvre un sens plus général, celui du phénomène élémentaire de la Vie, celui de l'activité vitale respiratoire et nutritive, qui a pour siège la

(1) CHARLTON BASTIAN, La génération spontanée (*Revue scientifique*, 27 novembre 1913).
(2) STÉPHANE LEDUC, *La Biologie synthétique* (1912).

surface extérieure chez les êtres inférieurs, tandis qu'elle réside dans les cavités intérieures, cœlome, sinus, branchies, poumons, vaisseaux dans les êtres plus élevés en organisation.

L'élément primordial de tout organisme est la cellule qui est la forme normale des animaux les plus inférieurs, et ceux-ci vivent le plus généralement dans le milieu marin, milieu ancestral sans doute de toute vie animale. La « cause excitatrice du mouvement » inséparable de l'absorption de l'oxygène a pour base la respiration, qui a lieu osmotiquement par la surface ou par les branchies suivant le degré de différenciation des animaux marins ; quant aux autres, leurs trachées et leurs poumons sont des branchies transformées dont la trace s'observe encore dans l'état fœtal des Vertébrés. Les globules du sang des animaux supérieurs se trouvent par rapport au sang dans la même situation que les cellules des protozoaires relativement à l'eau de mer, les globules blancs des animaux de toute sorte continuent même à vivre quelque temps dans l'eau de mer. La composition du sang est la même que celle de l'eau de mer, si compliquée que soit celle-ci qui contient 29 corps différents (le sodium en quantité relativement forte, la potasse, la chaux, la magnésie en proportion plus faible, le phosphore, le charbon, le silicium, le fer, le fluor en quantités moindres, enfin 17 corps plus rares complètent la série), sauf que la quantité globale est environ quatre fois moindre (8 grammes par litre au lieu de 33) ; et il est à remarquer que les herbivores aériens, qui vivent de végétaux terrestres très riches en potasse mais dénués de soude, n'en trouvent pas moins le moyen de maintenir dans leur sérum la proportion de soude correspondant à la composition de l'eau de mer (1). Des expériences vraiment étonnantes ont démontré qu'un chien, après avoir été vidé complètement de son sang pour recevoir ensuite par injection intraveineuse un poids égal d'eau de mer, était en état de trotter deux jours après ce traitement. En thérapeutique, les injections d'eau de mer produisent une « excitation », comme dit LAMARCK, bienfaisante pour des malades très débilités. CLAUDE BERNARD a présenté, comme synthèse de ses études sur le sang, la formule suivante : « Le sang est le milieu inté-

(1) RENÉ QUINTON, *L'eau de mer milieu organique* (1910).

rieur dans lequel vivent les organismes. » Puisque ce milieu intérieur est chimiquement le même que le milieu extérieur des organismes marins les plus simples, aucun signe d'atavisme n'est plus significatif que la présence de ce liquide dans la profondeur la plus intime de nos tissus.

Cela, LAMARCK l'a nettement deviné et en a confié la démonstration à l'avenir qui lui a donné raison. « Le mouvement des fluides, dit-il de plus, modifiant le tissu cellulaire dans lequel ils se meuvent, s'y ouvrant des passages, y formant des canaux divers, enfin y créant différents organes selon l'état de l'organisation dans laquelle ils se trouvent. » Aucun des lecteurs de la *Philosophie zoologique*, au moment où parut l'œuvre capitale de LAMARCK (1), n'était en état de comprendre ces lignes prophétiques qui, aujourd'hui, pour un naturaliste averti, constituent un résumé succinct et fidèle de l'évolution de l'appareil circulatoire depuis les Cœlentérés jusqu'aux Vertébrés ; c'est par des lacunes, des sinus entre les organes, que peu à peu le liquide nourricier s'est tracé sa voie, créant progressivement des centres demi-clos, puis des vaisseaux depuis les artères maîtresses jusqu'au réseau compliqué des capillaires les plus ténus. Un bel exemple de structure intermédiaire est l'appareil circulatoire des Insectes, commandé par le vaisseau dorsal pulsatile, continué par des vaisseaux impuissants à se prolonger et abandonnant aux lacunes entre les organes le soin de compléter le circuit.

LAMARCK est certainement le premier (et sa connaissance approfondie des Invertébrés l'avait mis sur la voie) à comprendre l'utilité des êtres les plus menus, les plus simples pour la connaissance des lois naturelles. « Il n'est pas moins singulier, dit-il, d'être forcé de reconnaître que ce fut presque toujours de l'examen suivi des plus petits objets que nous présente la nature, et de celui des considérations les plus minutieuses, qu'on a obtenu les connaissances les plus importantes pour arriver à la découverte de ses lois, de ses moyens, et pour déterminer sa marche. » L'avenir n'allait pas tarder à justifier cette prophétie, car le perfectionnement du microscope permit bientôt de découvrir dans la menue cellule l'origine de tous les êtres

(1) 1809.

vivants. Une fois aiguillés dans cette voie, les naturalistes furent stupéfaits de découvrir que la cellule renfermait tout un petit monde qui semble défier les plus parfaits de nos appareils d'études. Qu'est-ce que les chromosomes ? les asters ? les filaments nucléaires ? Il semble vraiment que plus nous pénétrons dans l'infiniment petit pour découvrir la clef des phénomènes initiaux, plus le champ du microscope nous laisse entrevoir d'éléments encore plus imperceptibles dans lesquels nous plaçons vaguement notre espoir de la grande découverte, de celle de l'origine même de la vie. Cette perspicace anticipation est devenue une capitale réalité, un véritable dogme scientifique, je n'en citerai qu'un exemple très récent : « A mesure que l'on pénètre dans les profondeurs de la matière organisée, on met peu à peu en relief que, même dans le dernier rempart de la résistance aux méthodes scientifiques, ce sont les infiniments petits, les vrais et les plus puissants agents des phénomènes naturels (1) ». Ce rôle des infiniments petits en Biologie, prévu par LAMARCK et source de l'Histologie et de la Microchimie, apparaît comme singulièrement semblable à celui de la conception des infiniments petits du calcul différentiel de LEIBNITZ, qui a ouvert aux mathématiques une voie nouvelle et féconde.

Dans cet ordre d'idées, on n'a peut-être pas suffisamment remarqué que le génial fondateur de la Biologie (car c'est à LAMARCK que sont dus et le nom et la chose) a émis sur la méthode de la nouvelle science des réflexions dont le sens commence seulement à être compris. Au début même de son admirable livre de la *Philosophie zoologique* (la Bible du naturaliste), il a fait remarquer que nous devons établir une distinction absolue entre nos conceptions artificielles de classification qui se traduisent en compartiments étanches, et « le propre de la Nature qui éclate victorieusement dans l'échelle des Êtres et la gradation de leur organisation ». Il a fortement insisté sur

(1) M. JOSE R. CARRECIDO, Le Micelle en Biochimie (*Revue scientifique* du 27 décembre 1913). — LAMARCK (*Hydrogéologie* — an X) a de même prédit le rôle capital joué par les êtres minuscules, mais prodigieusement nombreux, que sont les Polypiers, dans la construction des puissantes masses *calcaires*. Conformément à ses indications, j'ai fait ressortir le rôle des algues calcaires dans la formation des *dolomies* sédimentaires (Général JOURDY : Coralliaires et Corallicoles, *Bulletin de la Société géologique de France*, 1913).

l'importance de la considération des *rapports* (1) qui rectifie notre tendance à l'arbitraire, qui nous permet également de reconnaître « l'importance relative des caractères et de découvrir le principe propre à établir des valeurs non arbitraires ». On a généralement compris par là que LAMARCK élargissait simplement la loi de CUVIER sur la subordination des caractères. Mais, en lisant attentivement, on est bien forcé d'y reconnaître une pensée plus générale, l'élément d'une méthode nouvelle basée sur la notion « de la gradation des organisations », c'est-à-dire de la *continuité* des êtres par voie de filiation et sur la distinction entre la *constance* et la *variation* des caractères. LAMARCK, en plaçant la Biologie sur cette base magistrale, a dès lors identifié sa méthode à celle des Mathématiques dont l'objet est l'étude de *fonctions continues*, caractérisées à la fois par leurs *constantes* et par leurs *variables*.

En Mathématiques, on appelle fonction toute grandeur qui dépend d'une ou plusieurs *variables* connexes avec des *constantes*. Quand, par exemple, on impose à une ligne droite la condition de *varier* de position en tournant autour d'un point fixe placé sur la circonférence d'un cercle de rayon *constant*, et quand on porte sur cette droite une longueur *constante* à partir de son intersection avec la circonférence, l'extrémité de cette droite trace, dans le cours variable et continu de sa révolution, une courbe qui s'appelle « le limaçon de Pascal » et dont l'équation est une fonction du rayon du cercle et de la longueur adoptée. Or, si l'on fait varier progressivement le *rapport* entre ces deux constantes, la courbe change peu à peu de forme : d'extérieure au cercle, elle arrive à y pénétrer par une boucle. Il semble, au premier abord, que ces formes différentes n'ont aucun lien, mais la relation mathématique établit, pour le Géomètre, une parenté qu'un Naturaliste traduirait en les classant comme espèces différentes d'un même genre. Autre exemple. L'équation du deuxième degré à deux inconnues représente une courbe plane qui peut devenir un cercle, une

(1) C'est également cette notion de rapport qui préoccupait justement NEWTON et qu'il avait introduite dans sa « Philosophie mathématique » sous le nom de *fluxion*, et qu'est-ce en Mathématiques qu'une équation si elle n'est l'expression d'un rapport ? (POINCARÉ, *La Science et l'Hypothèse*.)

ellipse, une parabole ou une hyperbole suivant la valeur relative qu'on attribue aux constantes de l'équation, et le Géomètre prend le langage du Naturaliste en disant que ces quatre courbes diverses font partie d'une même famille (1) ; s'il parle la même langue que le Biologiste, c'est que tous deux raisonnent de même.

La notion de la continuité des Êtres en vertu de la filiation permet aux biologistes d'user du mode de raisonnement mathématique et de donner par conséquent des solutions d'une exactitude scrupuleuse.

Les paléontologistes, suivant en cela la voie tracée par LAMARCK, se sont appliqués à ranger méthodiquement les fossiles en séries marquées au sceau d'une communauté de caractères. Ils ont dès lors admis implicitement qu'ils reconstituaient ainsi des rameaux phylétiques comportant la signification d'une réelle filiation. Mais, s'il n'est pas toujours facile d'établir rigoureusement la parenté dans les espèces vivantes, la difficulté s'aggrave singulièrement pour les espèces fossiles.

Quand celles-ci se trouvent au même niveau géologique, même dans des régions différentes, le problème se résout naturellement : il suffit pour cela d'établir que les formes diverses d'un même type ne diffèrent pas plus entre elles que les variétés d'une même espèce vivante choisie dans le même genre ou dans la même famille. Ces modifications de formes du même âge géologique sont définies par le terme de *variations*, qui a la signification d'évolution dans l'espace.

Les modifications qui s'observent à des niveaux géologiques différents, c'est-à-dire dans le temps, sont appelées *mutations*. Quand celles-ci apparaissent côte à côte de la forme initiale et se développent avec elle sur une certaine épaisseur de sédiments, elles rentrent dans le cas précédent. M. BOUSSAC en a donné un exemple classique dans les Cérithidés du terrain mésonummulitique du bassin de Paris. J'en ai fourni pour mon compte un autre tiré de l'évolution des Exogyres jurassiques, dans lequel une mutation importante se produit à tra-

(1) C'est à MONGE qu'on doit une classification méthodique des surfaces en familles naturelles (de même pour les courbes) analogue aux classifications des Zoologistes et des Botanistes.

vers toutes les couches de l'étage séquanien alors que la forme souche continue à survivre jusqu'à la fin de la période jurassique; j'ai composé de ces formes de passage un carton figuratif de leur généalogie qui est conservé à la collection de Paléontologie du Muséum avec ceux qui avaient été antérieurement disposés pour démontrer l'évolution de Cératites, de Bélemnites, et des fameuses Paludines pliocènes de Neumayer.

Mais quand les formes d'un même type, bien que séparées par des différences minimes, ne paraissent pas suffisamment reliées pour imposer le sentiment de la continuité progressive, les paléontologistes sont conduits plus ou moins consciemment à la méthode lamarckienne, inspirée du même esprit que celui qui a guidé les mathématiciens dans la découverte du calcul différentiel. En effet, les biologistes, en admettant la continuité par cette raison que les différences entre les diverses formes affines sont naturellement plus petites que celles qui différencient les types extrêmes, reproduisent le raisonnement des mathématiciens, puisque « le calcul différentiel est fondé sur la considération des quantités infiniment petites de différents ordres, et sur la supposition qu'on peut regarder et traiter comme égales les quantités qui ne diffèrent entre elles que par des quantités infiniment petites à leur égard » (Lagrange, *Théorie des fonctions analytiques*, an V). Il suffit, dans cette définition du calcul différentiel, de remplacer le terme mathématique de *quantité* par ceux de *caractères spécifiques*, qui comprennent également la notion « d'augmentation ou de diminution ». La méthode de Leibnitz et de Newton, qui a inspiré au même degré la conception de Lamarck, s'impose donc fatalement à ses continuateurs qui se sont voués à la démonstration de la descendance des espèces par variations continues.

Il n'y a pas du reste de motif pour que ce raisonnement, bien qu'il paraisse singulièrement abstrait, ne convienne à toutes les sciences positives. Dès que la notion de continuité peut être établie dans des phénomènes, les méthodes générales de raisonnement de l'Algèbre et de la Géométrie leur sont applicables, et c'est ce qui a lieu en Physique et en Chimie bien que la Matière soit, de sa

nature, essentiellement discontinue. Mais les choses se passent *comme si* (suivant l'expression de NEWTON) aucun intervalle ne séparait les atomes. Il y a déjà plus d'un demi-siècle que la Physique n'est plus qu'un prolongement de l'analyse mathématique. Plus récemment, toute une partie de la Chimie, non pas celle des lois pondérales (loi des proportions définies, etc.), qui sont réfractaires à toute continuité, mais celle de la Mécanique chimique, est accessible au calcul algébrique, car elle use des courbes et surfaces représentatives (lois des masses, de la stabilité de l'équilibre chimique, de l'iso-équilibre) (1). L'usage des courbes, traduction graphique du fait de la continuité des fonctions, est également devenu courant en Sociologie. Il n'y a donc pas de raison pour que les Biologistes ne s'approprient un outil aussi sûr et aussi commode. Cette adaptation est aujourd'hui tombée dans le commun du domaine scientifique, mais il faut reconnaître que, pour l'avoir pressentie en 1809, il fallait être doué d'une puissante perspicacité.

D'une façon générale, les questions de cette sorte se posent ainsi : Étant données des grandeurs dont la continuité est reconnue, la distinction entre les *constantes* et les *variables* ainsi que la *connaissance des rapports* (ce sont les mots mêmes de LAMARCK) fournissent le moyen de découvrir les lois qui les régissent.

La sûreté et la fécondité du raisonnement de LAMARCK ont produit en Biologie une profonde révolution dont nous sommes loin d'avoir épuisé les ressources. Il y a encore de belles découvertes à faire. J'en citerai un exemple pour terminer cette apologie du grand méconnu, du grand réhabilité. Pénétré de ces vérités, H. DOUVILLÉ (2), qui fut bon mathématicien avant de devenir un maître en Paléontologie, professe cette maxime biologique que la connaissance positive des caractères doit être basée sur leur degré de constance relative et que leur valeur doit être fonction de leur degré de variabilité. Il en résulte que nos groupements doivent cesser d'être soumis à des considérations arbitraires pour être fondés dorénavant sur leurs *rapports* au cours de leur évolution. Il n'est donc plus permis de baser

(1) LE CHATELIER, *Leçons sur le carbone* (1908).
(2) Cours de Paléontologie de l'École supérieure des Mines, 1911.

uniquement une classification sur les espèces vivantes seules et d'y intercaler tant bien que mal les espèces fossiles : une classification naturelle doit embrasser l'ensemble des êtres d'un même embranchement, d'un même phylum, conformément aux variations des formes au cours de leur évolution. H. Douvillé a fort heureusement appliqué ce principe à la classification des Lamellibranches (1). On en était encore un peu à la vieille méthode de Chenu améliorée déjà par les travaux de Bernard, de Neumayr, de M. Cossmann, mais encore insuffisamment liée aux conditions d'attitudes et d'habitats de ces Mollusques. Par exemple, les Sinupalléales se sont plu à s'enfouir dans le sable ou dans la vase, allongeant leurs tubes branchiaux au fur et à mesure qu'ils gagnaient en profondeur ; il en résulte que la présence de siphons considérée autrefois comme un caractère distinctif, se constate dans des groupes d'organisation très différente, mais d'habitudes analogues. La coïncidence réside uniquement dans un fait de convergence de caractères et non dans une raison d'identité morphologique.

Une classification rationnelle devra donc être basée sur la distinction (d'origine américaine) entre les *caractères évolutifs*, les *caractères adaptatifs* et les *caractères statifs*, ces derniers de plus lente évolution et par conséquent les plus susceptibles de fournir le fil conducteur de la phylogénie. Cette distinction présente un caractère général pour la morphologie et pour la phylogénie de tous les animaux. Elle est assez importante pour mériter d'être élevée au rang d'un principe capital qu'on pourrait appeler la *loi des trois caractères*, et qui projette une vive lumière sur le mécanisme de l'évolution. Elle permet même de pénétrer le fond de la pensée de Cuvier et de Lamarck dans l'établissement de leurs classifications. Cuvier avant tout cause-finaliste, avait doctrinalement posé deux lois qui sont restées longtemps célèbres : celle de la subordination des caractères et celle de la coordination des formes. La première, basée sur l'importance des caractères, avait la prétention d'opérer toute distinction d'après les organes qui ont généralement le plus d'influence sur la constitution des êtres (par exemple

(1) H. Douvillé, Classification des Lamellibranches (*Bulletin de la Société géologique de France*, 1912).

le système nerveux). Mais elle ne peut guère s'appliquer à la différenciation des Invertébrés, car elle ne cadre pas avec la phylogénie et elle tombe d'elle-même sous le coup de la remarque de H. Douvillé relative au désaccord qui règne nécessairement entre l'importance des caractères et leur degré de variabilité ; les caractères les plus importants étant les plus sujets à variation ne peuvent être choisis comme critériums des séparations à établir entre les divers groupes d'animaux. L'erreur de la seconde loi a été reconnue du jour où Marsh a découvert dans le *Dinoceras mirabilis* un type composite réunissant les caractères des Rhinocéros, des Ruminants et des Carnassiers : corps éléphantesque avec des membres relativement minces, grosse tête combinant des cornes de Ruminants avec des dents longues et tranchantes. Cuvier se trompait donc quand il affirmait que la « nature ne combine jamais des pieds fourchus ni des cornes avec des dents tranchantes (1) ».

Lamarck aussi s'est quelque peu trompé sur le critérium adéquat à une classification naturelle ; mais son erreur est moins grave que celle de Cuvier, car le principe général qu'il a posé sur la « gradation » du perfectionnement des organes n'a rien perdu de son importance ; il a tout simplement confondu quelque peu le principe de l'évolution avec son mécanisme. Si Cuvier était trop anatomiste, en revanche Lamarck ne l'était pas assez, il n'était pas suffisamment familiarisé avec les détails de la structure des animaux pour se rendre compte exactement du processus de l'évolution de leurs organes : c'est ainsi qu'il sépara les Crustacés des Insectes pour les réunir aux Mollusques et qu'il en disjoignit les Cirrhipèdes ; de même il groupa ensemble les Vers et les Radiaires, les Infusoires et les Polypes. Les caractères des divers ordres ou classes, qu'ils soient statifs, évolutifs ou adaptatifs, sont ainsi mélangés dans une confusion qui fausse en partie la compréhension de la marche de l'évolution. Il faut avouer qu'aujourd'hui encore nous ne nous rendons pas bien nettement compte de ces nuances et que nous en sommes encore à balbutier la langue dont Lamarck a déchiffré l'alphabet.

Quand nous avons cherché à appliquer le principe de la gra-

(1) Boule, Les grands animaux fossiles de l'Amérique (Conférence faite à l'A. F. R. A. S., 1891. — *Revue scientifique*).

dation à la connaissance de l'évolution, nous sommes arrivés à reconnaître que les animaux tendent généralement à améliorer leur condition en augmentant ce que M. DELAGE a appelé leur richesse physiologique. Or, celle-ci a pour effet d'accumuler un « capital » dont ils usent à leur gré, d'après les circonstances du milieu comme d'après l'effort dont ils sont susceptibles, pour accroître leur activité tant individuelle (I) que reproductrice (R), dont la somme représente leur énergie fonctionnelle (E) suivant la formule $I + R = E$, I et R variant naturellement en sens inverse, c'est-à-dire R étant d'autant plus grand que I est plus petit, et réciproquement. Le premier cas est celui de la plupart des animaux inférieurs en taille et en organisation, chez lesquels la faculté reproductrice est prodigieusement développée par rapport au poids et à la structure de l'individu, par exemple les informes et microscopiques Bactéries qui pullulent depuis la période primaire dans la terre, l'eau et l'air. De même, les Madrépores, après avoir débuté sous la forme massive des Tétracoralliaires paléozoïques, se sont amincis ; ils ont de plus orienté leurs cloisons sur le centre, de façon à augmenter la capacité de leurs calices, qu'ils ont même fréquemment rapprochés de façon à réaliser le maximum de la prolifération (1) au point d'édifier d'énormes bancs de coraux durant les époques mésozoïque et néozoïque, et même d'infester actuellement l'océan Pacifique de leurs récifs frangeants et de leurs atolls. Les générations alternantes des Tuniciers présentent un exemple frappant du sacrifice de l'individu à la puissance reproductrice, celui des Diololides dont les bourgeons du second essaim (les Phorozoïdes) n'ont d'autre rôle que celui de nourrices de leurs cadets (les Goniozoïdes). La plupart des Insectes abrègent l'existence de l'*imago* (l'état parfait) au bénéfice de la fonction de reproduction ; certains même n'éclosent que pour l'accomplir et mourir aussitôt. La condition nécessaire et suffisante de la survivance de l'espèce réside dans le rapport $\frac{R}{D}$ de la rapidité de reproduction (R) aux causes de destruction (D). Quand $R > D$, l'espèce a son avenir assuré ; quand $R < D$,

(1) Général JOURDY, Coralliaires et Corallicoles (*Bulletin de la Société géologique de France*, 1913).

l'extinction de la race est certaine. Le Hareng et le Lapin sont des exemples typiques du premier cas, la Baleine et l'Éléphant du second. Quand R = D, l'équilibre est instable, et il est fatal que l'un des deux cas extrêmes arrive à l'emporter.

Dans la formule I + R = E, si c'est R qui diminue, I augmente d'autant ; en d'autres termes, l'individu consacre alors son énergie fonctionnelle à s'améliorer lui-même aux dépens de l'avenir de sa race : c'est le cas des gros animaux dont la rapidité de reproduction diminue avec l'accroissement de la taille. Il en est de même des sociétés humaines : celles qui poursuivent à tout prix le bien-être de l'individu compromettent d'autant leur fécondité et se mettent à la merci de voisins plus soucieux de la puissance de leur race que de leur propre conservation. Le cas extrême de cette petite et simplette formule est celui de R = 0 : alors I est maximum ; c'est ainsi que la Rose doit son éclat et son parfum à sa stérilité.

Quoi qu'il en soit, l'être vivant dispose pour son compte de sa richesse physiologique, il la dépense et l'accroît de la façon qu'il trouve la plus adéquate à sa constitution comme au milieu extérieur. Il fait supporter les variations par les organes qui conviennent le mieux au genre de vie qu'il choisit, de telle façon que la rapidité de transformation réalise le mieux l'effort à produire. C'est ainsi que l'appareil locomoteur présente le *caractère statif* dans le pentagone de l'appareil aquifère des Échinodermes, que son *caractère évolutif* apparaît chez les Arthropodes — pas de pattes, les Vers — 6 pattes, les Insectes — 8 pattes, les Arachnides — de 2 à 10 pattes, les Crustacés — un nombre plus grand (1) et variable de pattes, les Myriapodes — et que son *caractère adaptatif* se révèle chez les Vertébrés (nageoires, pattes ongulées ou onguiculées, ailes — concordance entre les membres, les dents et le régime alimentaire).

Le système nerveux se prête à l'établissement d'un *caractère statif* par le corde lisse des Tuniciers et par le corde segmenté des Vertébrés.

Les *variations évolutives* les mieux ordonnées progressivement se remarquent dans l'anatomie et dans l'embryologie de l'appareil circulatoire des Vertébrés (cœur simple des Poissons,

(1) Jusqu'à 175 paires.

cœur mixte des Reptiles, cœur double des Oiseaux et des Mammifères).

Le rôle d'une classification se déplace ainsi : au lieu d'être subjectif, c'est-à-dire destiné à grouper les animaux d'après leurs différences apparentes conformément à un plan de convention, il devient objectif en ce qu'il se borne à enregistrer les diverses manières dont ils ont réalisé leur évolution et leur degré progressif de ressemblance. Il en résulte que les séparations étanches entre les Embranchements, Classes, Ordres, Sous-embranchements, Sous-classes, Sous-ordres, deviennent des accessoires encombrants, bons tout au plus à tromper sur les affinités naturelles. Ce qui importe dorénavant, c'est la façon dont les divers groupes ont parcouru le cycle de leur évolution, et la loi des trois caractères est un guide qui ne trompe pas.

Je ne risque cette conception du processus de l'évolution des animaux que sous le bénéfice d'inventaire de l'héritage de Lamarck, en m'inspirant de son idée si profondément philosophique sur la relativité des chances de découverte de la vérité ; idée que j'ai citée plus haut et que je rappelle ici : « Inviter les hommes éclairés qui aiment l'étude de la nature à suivre ces observations, à les vérifier et à en tirer les conséquences qu'ils jugeront convenables. » Nous taxerons de vérités les solutions qui paraîtront s'adapter le mieux aux phénomènes d'évolution, absolument comme les Géomètres ont adopté comme axiomes les conventions les plus commodes, « parce qu'elles sont, suivant M. Henri Poincaré, les plus simples et qu'elles s'accordent bien avec les propriétés des solides naturels ».

Cette conception ne saurait exclure toute prudence, et on doit se défier de conclusions trop absolues et trop hâtives. La voie ouverte par Lamarck avait en effet de quoi tenter les novateur qui s'y sont lancés à corps perdu, certains même avec un fougue qui leur a fait perdre le sentiment de la réalité. Tel Hæckel qui, du premier coup, imagina un arbre généalogique unique d'où divergeraient les deux rameaux, l'un porteur de l'avenir végétal, l'autre souche du règne animal ; ceux-ci, par automatique dichotomie, se ramifieraient successivement pour fournir les Embranchements, Ordres, Classes, Tribus, Familles, Genres, Espèces. C'est l'affolement du système.

Des études plus mûries ont montré l'immense parti qu'on pouvait tirer de l'idée de la transformation des espèces, à l'inverse de la théorie cuviériste de la fixité de l'espèce.

Lamarck avait déjà fait remarquer que la domestication avait produit chez les plantes et les animaux des modifications suffisamment radicales pour en faire des espèces nouvelles; mais ses contradicteurs ne se tenaient pas pour battus, ils soutenaient que l'Homme n'avait jamais pu créer que des variétés, des races.

Le pouvoir des mots est tel qu'il fallut accumuler des preuves et provoquer par des expériences des modifications assez profondes dans les organismes pour qu'on ne puisse leur refuser la dogmatique qualification d'espèces.

La reproduction des animaux est trop lente pour qu'on puisse y trouver la solution expérimentale du problème qui est ainsi entré dans le domaine à peu près exclusif des botanistes. Ceux-ci l'ont du reste cultivé avec ardeur et profit : Jordan, Nilsson, Blaringhem, Hugo de Vriès ont réalisé des expériences concluantes pour l'histoire du transformisme. De Vriès surtout est l'auteur de la célèbre conception de ce qu'il appelle *mutation*, c'est-à-dire création subite, apparition brusque d'espèces nouvelles que nous appelons *saltation*.

On s'est trop hâté de donner tort à la solution de la modification lente et progressive énoncée par Lamarck, conforme du reste au vieil axiome : *Natura non fecit saltum*. Si on a dû admettre l'existence de mutations brusques, on n'en a pas moins reconnu que les causes normales de modification agissent généralement suivant le mode lamarckien. Les caractères apparents que nous utilisons pour définir les espèces ne sont sans doute pas les seuls que la vie mette en action ; il en est d'autres généralement, qui deviennent tangibles quand quelque cause occasionnelle (traumatisme, attaque de parasites, etc.) amoindrit les caractères apparents pour favoriser les caractères latents ; et ceux-ci nous semblent de création brusque, quand au contraire ils sommeillent à la façon de la nymphe de l'insecte à l'abri de son cocon. C'est ainsi qu'on peut concevoir la soudaineté d'un effet dont la cause est lente et progressive. Une comparaison frappante met le phénomène en lumière : qu'on place sur un des plateaux d'une balance sensible un poids quelconque, que sur l'autre

plateau on verse du sable lentement et grain à grain, il arrivera un moment où l'équilibre sera rompu et il en résultera un mouvement brusque de l'appareil (1).

N'est-ce pas ainsi que procède la nature ? Nous sommes depuis si peu de temps familiarisés avec ses transformations que nous ne pouvons prétendre en percer du premier coup tous les secrets. LAMARCK nous a dotés d'une méthode vraie, féconde, que nous devons apprendre à manier. Sous ses auspices, les êtres organisés cessent d'être de simples objets de curiosité chers aux seuls collectionneurs ; ils font partie d'un grand tout dans la profondeur duquel l'humanité découvre ses propres racines et qui déroule majestueusement, dans la lenteur d'une évolution progressive, le cours de la Vie dans le Temps et dans l'Espace. Gloire donc à celui qui nous a dotés d'un tel trésor de pures jouissances !

Si ses contemporains n'ont payé sa découverte que par le dédain et par la misère, il nous appartient de glorifier son génial héritage et de lui donner la récompense qu'il mérite, en ouvrant toutes grandes à LAMARCK les portes de l'Immortalité.

III. — DE LINNÉ A LAMARCK.

L'objection suivante a été présentée par les rares adversaires de la doctrine de l'évolution qui n'ont pas encore désarmé : après nous avoir indiqué comment on peut comprendre les variations des *caractères statifs*, *évolutifs* ou *adaptatifs*, il faudrait par contre qu'on nous expliquât comment il se peut que certaines formes d'êtres vivants, témoins récalcitrants de la fixité des espèces linnéennes telle que CUVIER l'avait si magistralement confirmée, soient restées immuables à travers les temps géologiques jusqu'à l'époque actuelle.

L'objection est décisive contre la théorie de DARWIN, car si certains animaux des plus redoutables, tels que les Reptiles de l'époque secondaire, ont cédé le terrain au petit Lézard inoffensif ; si, inversement, la Lingule, le Nautile, la Térébratule, êtres sans défense, ont pu traverser victorieusement de longues périodes de temps pour parvenir tels quels jusqu'à nous, il en

(1) GASTON BONNIER, *Le Monde végétal*, 1907.

résulte que le principe de la concurrence vitale, qui devait assurer un succès sans partage aux espèces fortement armées, n'est pas suffisant pour expliquer le cours de la transformation des êtres. Mais LAMARCK ne s'est pas montré aussi absolu : il a parfaitement reconnu la lutte universelle pour l'existence avant DARWIN, mais, s'il lui a conféré le rôle de *régulateur de la vie* sur le globe, il a évité de l'élever au rang suprême d'*agent de la transformation des espèces*. Il s'est contenté de montrer comment les changements organiques résultent des changements de milieux, mais sans affirmer la nécessité de l'extinction radicale de tous les types intermédiaires. Il a même précisé la fatalité de leur conservation dans le cas où la permanence du milieu leur était acquise.

J'ai eu dernièrement (1) l'occasion de mettre en lumière ce dernier point en décrivant comment les *Tétracoralliaires* paléozoïques ont été remplacés par les *Hexacoralliaires*, qui, débutant au Trias, sont parvenus à un immense développement dans les mers actuelles. J'ai fait remarquer à ce propos que cette transformation, véritable mutation comme on dit aujourd'hui, préparée dès le Silurien par la famille des Cyathophyllidés, pour définitive qu'elle ait été, n'en réservait pas moins aux zoologistes la surprise de frappants retours ataviques dans le jeune âge. J'en ai donné comme raison que la constance morphologique des Coralliaires résultait de la permanence du milieu, car les stations de coraux sont assujetties à des limites étroites de profondeur (moins de 60 mètres) et de température (plus de 20°). J'ai rapproché cette constance relative de celle du cachet particulier des formes corallicoles de tous les temps géologiques, caractérisées qu'elles sont par une ornementation beaucoup plus touffue que celles des individus de la même espèce vivant en dehors des récifs madréporiques.

On peut expliquer de même façon la conservation des *Trigonies* dont l'origine remonte au début de la période jurassique, car les seuls individus de ce genre qui existent actuellement se trouvent dans les récifs madréporiques de la grande barrière d'Australie, où ils ont trouvé un refuge à l'abri de toute chance de changement.

(1) *Coralliaires et Corallicoles* (Voy. ci-dessus).

La *Limule* est encore plus ancienne que la Trigonie, puisqu'elle date du Trias ; mais son respect pour la conservation de son type archaïque constitue plutôt un jalon sur la voie de l'évolution, puisque sa larve passe par un stade trilobitique, témoin fidèle de la structure de ses ancêtres paléozoïques.

Pourquoi, d'autre part, les *Nautiles* se maintiennent-ils en forme depuis le début du Jurassique, alors que les *Ammonites*, nées en même temps, ont été fécondes en formes apparues coup sur coup, à tel point que leurs variations, d'une parfaite netteté, ont été utilisées pour caractériser des zones subdivisions d'étages (il y a plus de vingt de ces zones, rien que dans le Lias)? On peut, semble-t-il, en donner cette raison : les Nautiles se sont toujours contentés de cloisons simples qui se traduisent sur leur surface extérieure par des courbes doucement ondulées, tandis que les Ammonites, différentes assurément au point de vue du nombre des branchies et de la place du siphon, mais de même structure cloisonnée et enroulée, ont singulièrement compliqué la forme de leurs cloisons : les lignes de suture, d'abord simplement chevronnées dans les Goniatites paléozoïques, se sont progressivement indentées au point d'affecter le tracé, dit persillé, des espèces jurassiques et crétacées (1). Il semble vraiment que ces animaux ne se soient jamais trouvés satisfaits de leur mode de cloisonnement et qu'ils en aient poursuivi les modifications avec persistance, pendant la durée entière de l'existence de leurs nombreuses familles. C'est ainsi que les Échinides dits Irréguliers, à l'inverse des autres, n'ont cessé, depuis le Jurassique, de déplacer leur anus : à ranger leurs différents types côte à côte, on voit cet organe passer du sommet apical d'abord sur le côté, puis en dessous, près de la bouche, et cette singulière évolution est une répétition des fluctuations trois fois répétées de l'anus au cours des métamorphoses larvaires des Oursins vivants. Il ne manque pas d'exemples d'animaux dont les modifications réitérées coïncident étroitement avec les complications des organes ; en général, ce sont les plus spécialisés qui évoluent le plus rapidement, tandis que les formes les plus simples sont plus sujettes

(1) Les jeunes des Ammonites commencent généralement à se cloisonner suivant le stade Goniatite avant d'arriver au persillage de l'adulte.

à se maintenir indéfiniment : par exemple les *Bactéries* de la houille ressemblent singulièrement à celles de la fermentation butyrique.

Il serait toutefois hasardeux de prétendre expliquer toutes les particularités de constance ou de variations des espèces fossiles, car elles sont aussi irrégulières d'un côté que de l'autre, dans le temps que dans l'espace. Voici, par exemple, une Ammonite, *Macrocephalites macrocephalus*, dont la constance géographique est remarquable, car elle se retrouve au même horizon géologique en Europe, en Crimée, dans l'Inde, à Madagascar, dans la République Argentine ; mais son inconstance d'un niveau à l'autre n'est pas moins frappante, car elle apparaît au sommet du Bathonien pour disparaître à la fin de l'étage suivant. Certains genres sont doués au contraire d'une ample longévité, tels que *Phylloceras*, qui parcourt à peu près toute la durée de l'époque secondaire, peuplant ces deux douzaines d'étages de formes nombreuses et affines dont il a été possible d'établir un long phylum.

Qu'on parvienne ou non à l'expliquer, le fait de l'irrégularité de la variation des formes dans les temps géologiques est constant, sans qu'il mette en cause le principe même de la doctrine de Lamarck. Il serait surprenant que la Paléontologie ne le constatât pas, car il s'observe sur les êtres vivants, végétaux ou animaux. Nombre de plantes ont été surprises en flagrant délit de variations plus ou moins brusques, au milieu d'un parterre de toute fixité, et présentant, non pas ces variations dites oscillantes qui, après plusieurs semis, reviennent au point de départ, mais de décisives variations, appelées mutantes, puisqu'on est convenu d'appeler *mutation* la variation qui persiste de génération en génération. Pourquoi un plant se met-il à muter quand la tige voisine reste fidèle aux caractères de son espèce? Le fait est trop certain, en dehors de toute théorie, pour qu'on se refuse à le reconnaître. L'évolution des espèces est un *torrent* qui emporte la foule des êtres vivants sans se soucier de ceux qu'il laisse dans les *remous*. Les observations faites sur les végétaux dans ce sens sont aujourd'hui innombrables. Qu'il suffise de citer certains cas qui ont ainsi acquis de la notoriété : le *Fraisier monophylle*, qui se perpétue

constant sous cette mutation depuis un siècle et demi ; la *Grande Éclaire*, plus ancienne encore ; la *Bourse à Pasteur*, dont un lot de 1 000 pieds a fourni une telle variété de formes restées constantes qu'elles constituent une série de classes ; l'*Onagre* (1), etc. M. de Vriès, qui s'est fait une spécialité de l'étude de ces variations, a opéré pendant plus de vingt ans sur plus de 60 000 plants ; par exemple, en 1895, il a trouvé que sur 14 000 tiges nées de l'*Œnothera Lamarckiana* auto-fécondée (précaution nécessaire pour éviter les complications de l'hybridité), 344 se sont montrées différentes du type et parfaitement stables. Une de ces espèces mutantes, appelée *Œnothera scintillans*, ne transmet pas ses caractères également à tous ses descendants : les plantes issues de graines récoltées dans un individu auto-fécondé ont donné de 52 à 59 p. 100 de *Œ. Lamarckiana*, de 34 à 36 p. 100 de *Œ. scintillans* et une dizaine de formes aberrantes.

Les Mollusques actuels présentent le même contraste entre les formes constantes et les formes variables. Parmi les *Cardiums*, la plupart ont des siphons très courts, mais il s'en trouve parfois dont les siphons s'allongent. Certains *Unios* (*Chelidosiopsis*) d'une même espèce sont tantôt asiphonés, tantôt siphonés, parce que ces derniers, trouvant une vase plus molle, se plaisent à s'y enfoncer plus profondément. Les *Pleuronectes*, qui n'ont pas voulu s'aplatir sur le ventre comme la Raie, se sont couchés tantôt sur le côté droit, tantôt sur le côté gauche, et, dans le *Pleuronectes flexus*, certains individus se placent d'une façon, tandis que les autres adoptent l'autre ; cependant tous, dans le jeune âge, alors qu'ils nagent en liberté, sont symétriques et ne se couchent sur le côté que du jour où (Lamarck l'avait parfaitement deviné) ils ont adopté le régime arénicole. Ces changements d'attitude, assurément capricieux, entraînent cependant d'importants changements dans la disposition des organes. Il en est beaucoup, mais non tous, qui s'expliquent par des raisons purement mécaniques. Pourquoi tel *Unio* allonge-t-il ses siphons ? Assurément pour pénétrer davantage dans la vase et y trouver sur place une nourriture plus abondante. Pourquoi tel *Unionidé*

(1) Blaringhem, *Les transformations brusques des êtres vivants*, 1911.

symétrique, qui devient une *Ethérie* dissymétrique, se couche-t-il sur le côté ? Parce qu'un Mollusque de cette famille, stationnant sur un terrain dur, chavire fatalement et devient forcé de s'adapter ainsi à la vie fixe du côté où le hasard l'a fait tomber (1). Car le hasard réclame aussi sa part dans ce genre de phénomènes qui ne s'accommode nullement de règles absolues, et toute théorie, toute doctrine qui prétendrait l'exclure manquerait de la souplesse nécessaire pour comprendre la complexité des phénomènes biologiques.

Aucune théorie n'empêchera les êtres vivants de se modifier ou non, selon que tel se contentera de ce qu'il a, plutôt que de se mettre en peine pour chercher mieux et de s'adapter à des changements d'habitude ou de régime, tandis que tel autre, plus gourmand, plus vorace, cédera à la tentation de vivre plus grassement, et cela sans marchander son travail, sans craindre de secouer partiellement le joug de sa forme ancestrale.

Sans chercher bien loin, nous n'avons qu'à nous observer nous-mêmes, et nous découvrirons autour de nous les deux extrêmes du conservateur à outrance et du hardi révolutionnaire, du *résigné* et du *révolté* : l'un content de son sort, si ingrat qu'il puisse être et ne consentant à le troquer à aucun prix ; l'autre, agité, constamment excité à la recherche d'une condition meilleure. Il ne manque vraiment pas de miséreux tranquilles et d'ambitieux inquiets, de savetiers et de financiers à la façon de ce bon La Fontaine, de pauvres diables et de milliardaires, d'enracinés et de déracinés, dirons-nous aujourd'hui, sans que la fortune ni le bonheur sanctionnent toujours la diversité des conditions. Or la diversité de notre sort n'est que le reflet des fluctuations progressives ou mutantes dont la nature offre le choix à tout être vivant, sans qu'il soit humainement possible de découvrir pour tous les cas les raisons de la constance des uns et de la variation des autres. Tout individu vivant à la recherche de ses moyens de subsistance a la liberté de restreindre son rayon d'action (sauf même à se fixer) ou de courir à la *recherche d'un sort plus prospère*. Il doit être entendu que cette faculté est inhérente à tout ce qui vit et qu'un être

(1) Anthony, *Influence de la fixation pleurothétique sur la morphologie des Mollusques acéphales dimyaires*, 1905.

n'est *entraîné dans le courant évolutif* que s'il lui convient d'en user.

En tout ceci, quel a été le sort de l'Espèce, entre les mains quelque peu embarrassées des naturalistes ? Tant qu'ils se sont contentés de récolter quelques exemplaires seulement de plantes ou de fossiles, la classification linnéenne leur faisait une situation de tout repos ; herbiers et collections s'étiquetaient avec la plus grande facilité ; chaque espèce semblait s'adapter à merveille au gabarit systématique des galeries botaniques ou zoologiques et des tableaux de rigoriste classification. Mais quand ils se sont avisés d'un surcroît de curiosité, quand ils ont tenté l'étude d'une espèce sur un grand nombre d'individus de diverses provenances, la faillite du système s'est déclarée. Ils ont d'abord cherché à sauver la face du procédé intransigeant des anciennes classifications, par l'expédient des races et des variétés, puis par l'artifice de la « pulvérisation » des espèces. Jordan a fait 250 espèces rien qu'avec *Draba verna*, et le genre *Helix*, sous la plume féconde de Bourguignat, s'est mis à dérouler le chapelet de son polymorphisme. Combien de naturalistes encore aujourd'hui tombent dans ce travers !

Les Ammonites ont récolté le gros lot dans les remaniements systématiques, car beaucoup de leurs formes ont monté en grade, passant de l'Espèce au Genre. Par exemple, *Ammonites Parkinsoni* a donné lieu au genre *Parkinsonia*, détriplé en espèces, *Ammonites macrocephalus* a ouvert le champ au genre *Macrocephalites* avec une trentaine d'espèces. Bien plus, des types *Ammonites perisphinctes* et *arietes*, etc., on a créé les familles *Périsphinctidés* et *Ariétidés*, etc. Le genre *Ammonites* a été trouvé lui-même trop mesquin en regard de ses 5 000 espèces : on en a fait un nom de tribu (*Ammonitidés*), puis de sous-ordre (*Ammonées*). Ces remaniements trahissent visiblement l'*arbitraire*, pour ne pas dire l'affolement de la Systématique à la recherche d'un cadre de classification dont la fragilité augmente avec le nombre des formes à déterminer. La course à l'Espèce nous a ouvert le champ d'un mirage sans issue.

En fin de compte, personne ne croit plus à la réalité de l'Espèce pas plus qu'à sa fixité ; on ne l'admet plus que comme

une dénomination *conventionnelle* et tout à fait *relative*; bienheureux encore quand on parvient à la déterminer dans quelque limite de temps et de lieu. Ce qui préoccupe maintenant les naturalistes, ce n'est nullement la recherche absolue de l'Espèce, mais celle des *séries de formes* dont les similitudes progressives leur apparaissent comme des *rameaux phylétiques*, et l'Histoire naturelle arrive enfin à cesser ses allures de catalogues peu suggestifs et de médiocre intérêt, pour devenir l'Histoire captivante des êtres qui se sont succédé dans le Temps et dans l'Espace à travers d'innombrables vicissitudes.

Nous voici bien loin de CUVIER, encore plus loin de LINNÉ. Lancés comme nous le sommes par la main puissante de LAMARCK, nous arrivons aux antipodes de l'archaïque classification. Le cas le plus topique nous est fourni par les polypiers du Révérend BERNARD. Ce zoologiste a passé plusieurs années à étudier le genre *Porites*, un des plus inconstants qui soient au monde. Après en avoir réuni et étudié plusieurs milliers de provenances très diverses, il est arrivé à se convaincre qu'il était impossible de leur appliquer la classification linnéenne.

Il leur reproche (1) de varier à l'infini, de présenter d'innombrables cas de convergence suivant les similitudes de leurs stations, comme s'ils s'étaient modelés sur le milieu, de sorte que des formes génétiques différentes deviennent semblables quand elles sont réunies, tandis que des formes semblables, une fois dispersées, deviennent différentes. Les formes de *Porites* sont aussi nombreuses, dit-il, que les étoiles dans le ciel, et il a renoncé à les faire cadrer avec une classification en espèces suivant le système linnéen. Pour arriver à distinguer l'une de l'autre les 473 formes qu'il a étudiées dans les régions indo-pacifique et atlantique, ce qu'il a trouvé de mieux consiste à les désigner par leur station géographique avec un numéro d'ordre pour chaque station.

Exemple : *Porites fragosa* (Studer) des îles Salomon s'appellera *Polites Salomon-Islands* n° 10, et, pour éviter de rompre radicalement avec la vieille mode latine (quel latin !) de dia-

(1) HENRY BERNARD, *Catalogue of the madreporian Corals in British Museum* : *Porites*, 1905.

gnose, BERNARD consent à l'appeler *Porites Salomonis decima*. De même, *Porites lutea* (Klasinger) devient *P. Red Sea* nº 2 ou *P. Erythræa secunda*; *P. Great Barrier Reef* nº 23 prend la qualification de *P. Queenslandiæ tertia et vicesima*.

Arrivé à ce point, BERNARD déclare que son système, dans le succès duquel il semble ne pas avoir une confiance aveugle, conduirait à caractériser ses polypiers uniquement par leur habitat, comme nous le faisons pour les Hommes : c'est ainsi que nous discernons le type anglais du type espagnol, qu'il nous suffit de faire allusion à l'Arabe, au Chinois, pour être suffisamment compris sans nous torturer pour faire passer les types humains par la filière linnéenne du double nom latin. Nous voici réellement aux antipodes du système de LINNÉ et, à raisonner ainsi, nous avons quelque vague idée que nous marchons un peu la tête en bas.

LAMARCK n'en demandait sans doute pas autant, et, à défaut d'un système si absolu, nous pouvons nous contenter d'un mode de désignation des espèces moins radical, mais en comprenant bien qu'il n'a qu'un caractère *conventionnel*, et que les formes des êtres organisés sont dorénavant impliquées dans des *phylums* dont la connaissance fera partie intégrante d'un *groupement naturel*. LAMARCK s'en serait contenté, lui qui ne présentait sa doctrine que « comme le moyen qui lui paraissait le plus propre pour connaître la vérité ».

Quoi qu'il en soit, quand nous avons voulu procéder à l'inventaire de l'héritage de LAMARCK et exploiter la mine féconde de sa doctrine, nous n'avons pas tardé à constater que la Science a fait du chemin depuis le temps où LINNÉ procédait à la mise en ordre des « Simples », et ce nom qu'on continue à donner à certaines plantes caractérise en effet son temps, celui de l'aurore de la Biologie. De nos jours le nombre des faits s'est prodigieusement accru, et l'Histoire naturelle serait un chaos répugnant aux recherches des savants les plus tenaces, si LAMARCK ne nous avait légué le merveilleux fil conducteur qui nous permet de nous orienter à l'aise dans ce dédale. Si sa génération ne l'a payé que d'ingratitude, la nôtre ne saurait lui marchander sa reconnaissance.

Avril, 1914.

HISTOTOPOGRAPHIE

DU PHARYNX, DU LARYNX ET DU SAC LARYNGÉ CHEZ LE « CERCOPITHECUS NICTITANS » L.

ÉTUDE PRÉLIMINAIRE DE LA MUQUEUSE

(ÉPITHÉLIUM, GLANDES, TISSU LYMPHOÏDE) (1)

Par M. ISAAC BORTNOWSKY

INTRODUCTION

Ce travail fait suite à une étude antérieure analogue faite sur un *Theropithecus gelada* et publiée dans les *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, 6 juin 1912.

L'animal que nous avons étudié provient des collections d'Anatomie comparée du Muséum (Nos 1221-1291.) Il a été conservé en entier dans le formol. La technique employée a été la même que pour le *Theropithecus gelada*.

Dans notre étude nous avons adopté le plan suivant : nous étudierons la muqueuse au point de vue épithélium, glandes, tissu adénolymphoïde successivement dans le naso-pharynx, bucco-pharynx, laryngo-pharynx, larynx, et nous finirons par la muqueuse d'un sac laryngé dont nous avons constaté la présence chez ce Singe (fig. 1). On sait que le sexe

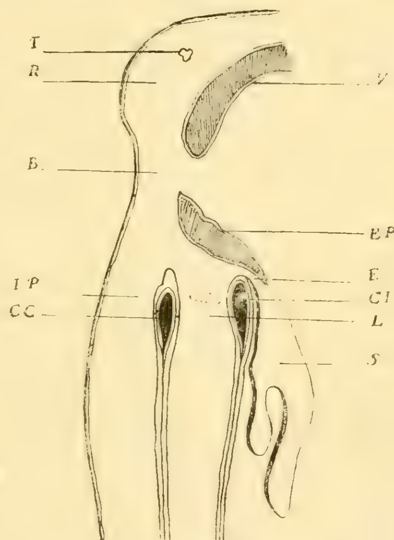


Fig. 1. — *Cercopithecus nictitans.* — *Schéma* : coupe médiane antéro-postérieure du sac laryngé, du larynx et du pharynx ; T, trompe d'Eustache ; V, voile du palais ; R, rhino-pharynx ; B, bucco-pharynx ; Ep, épiglotte ; E, entrée du sac laryngé ; LP, laryngo-pharynx ; CC, cartilage cricoïde ; CT, cartilage thyroïde ; L, larynx ; S, sac laryngé.

(1) Travail du Laboratoire d'Anatomie comparée du Muséum d'Histoire Naturelle.

joue un certain rôle au point de vue de la présence de ces sacs et que c'est surtout chez les mâles qu'ils se présentent. L'animal que nous avons étudié était de sexe féminin.

Nous procéderons toujours, dans la description de la muqueuse, de la surface vers la profondeur.

A. — RHINO-PHARYNX.

La muqueuse qui tapisse cette région est assez régulière, sans plis appréciables et d'une épaisseur moyenne. Dans cette muqueuse nous aurons à envisager : une couche épithéliale, une membrane basale, un chorion ou derme, dans lequel on distingue, au moins dans sa majeure partie, une couche conjonctive sous-basale plus ou moins dense, une couche moyenne moins épaisse, mais beaucoup plus lâche, et une couche profonde épaisse formée de fibres conjonctives très longues, en paquets ondulés et très serrés, et au-dessous de laquelle se trouve, au moins par places, un riche champ glandulaire ou plutôt lympho-glandulaire.

I. — Épithélium.

Il s'agit ici d'un épithélium cylindrique, stratifié, à cils vibratiles. Il nous présente, suivant les points considérés, une épaisseur formée par deux à quatre rangées de cellules. Celles qui constituent la rangée superficielle sont d'une forme allongée cylindrique, à extrémité libre toujours élargie et terminée par la bordure vibratile, tandis que l'autre extrémité s'enfonce dans les couches cellulaires sous-jacentes, en s'effilant plus ou moins. Le noyau de ces cellules est toujours assez volumineux, d'une forme ovalaire et souvent situé assez près de l'extrémité cellulaire portant les cils vibratiles. Il n'est pas rare de constater à ce niveau des cellules avec deux noyaux. Les cellules des rangées sous-jacentes sont encore d'une forme plus ou moins allongée, mais le plus souvent irrégulières, polyédriques par pression réciproque ; leur noyau est encore souvent ovalaire, mais situé d'une façon quelconque. Les cellules de la dernière rangée, de forme plutôt cubique, reposent sur la membrane

basale et, de ce fait, se présentent sous l'aspect d'une rangée plus ou moins régulière. Leur noyau, moins volumineux que les précédents et de forme arrondie, se trouve plus près de la membrane basale. C'est à ce niveau surtout qu'on trouve des leucocytes en émigration ; on les rencontre moins fréquemment plus près de la surface épithéliale. Ce sont le plus souvent des leucocytes mononucléaires (fig. 2).

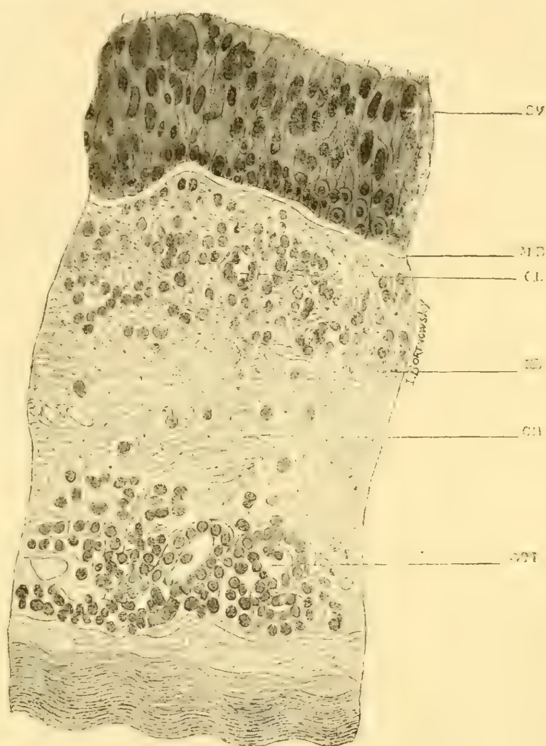


Fig. 2. — *Cercopithecus nictitans.* — N° 25. *Muqueuse du rhino-pharynx* (Gr. : 700 diam.) : EV, épithélium à cils vibratiles ; MB, membrane basale ; CL, capillaire sanguin renfermant des lymphocytes ; EL, espace lymphatique avec un lymphocyte dedans ; CH, chorion muqueux ; GTL, glande tubuleuse renfermant des lymphocytes.

Cet épithélium est encore assez riche en cellules à mucus (cellules caliciformes — *Becherzellen* des auteurs allemands). Je les ai rencontrées par petits groupes de 3 à 4 le plus souvent, au niveau des rangées moyennes de l'épithélium, où l'on voit la partie renflée, ventrue, de la cellule avec son noyau plus ou moins rapproché du fond de la cellule. Cette partie de la cellule était toujours occupée par un contenu finement granuleux.

La *membrane basale* ou limitante est anhiste et d'une netteté remarquable ; elle présente par places de légères sinuosités correspondant à des saillies du chorion, qui parfois forment de véritables papilles coiffées par la basale.

La limitante nous présente à ce niveau, de place en place, des

sortes de canalicules, au voisinage desquels j'ai souvent trouvé des leucocytes, soit du côté du chorion, soit du côté de l'épithélium. Un de ces canalicules est représenté (fig. 3, C). Ces canalicules sont assez rares : sur cinquante coupes je n'en ai rencontré que 10 à 12. Ils sont variables dans leur forme, mais tous perforent complètement la basale. Du côté de l'épithélium l'orifice du canalicule nous présente un diamètre le plus souvent égal à celui du canalicule lui-même. Du côté du chorion au contraire son orifice a un aspect variable : il est tantôt renflé en massue, tantôt plus ou moins irrégulièrement dilaté.

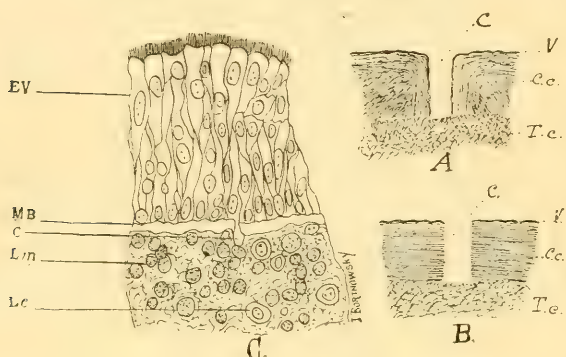


Fig. 3. — A, *Schéma* d'un canalicule abstrait ; C, canalicule ; V, vitrée ; Cc, couche collagène ; Tc, tissu conjonctif ; B, *Schéma* d'un canalicule réel (même légende que pour A) : C, *Cercopithecus nictitans*. — N° 1. *Muqueuse du rhinopharynx* (Gr. : 700 diam.) ; EV, épithélium à cils vibratiles ; MB, membrane basale ; C, canalicule ; Lm, lymphocytes ; Lc, leucocyte.

Mais ce que ces canalicules ont tous de commun, c'est qu'ils semblent faits à l'emporte-pièce (fig. 3, B). En effet, la membrane basale, au moins comme elle se présente sur certaines de mes préparations, montre du côté de l'épithélium une couche très mince, incolore et réfringente, plus ou moins sinueuse, qu'on appelle la vitrée ; puis vient une couche beaucoup plus épaisse d'aspect collagène. (Elle se colore par les mêmes colorants que le tissu conjonctif : en rouge par le Van Giesen, en bleu par l'indigo picrique, le picro-bleu de Dubreuil, etc.) Cette couche inférieure envoie du côté du chorion des prolongements fibro-conjonctifs. Dans aucun cas je n'ai vu la vitrée se réfléchir pour tapisser la surface interne des canalicules. Il est donc probable que ces derniers ne sont pas des formations permanentes. J'ai pu voir sur une de mes préparations un leucocyte fixé au moment où il traverse un canalicule : on y voit son noyau étiré en biscuit. M. Poli mentionne la présence de pareils canalicules

dans la membrane basale de la muqueuse nasale, au niveau du tissu adénoïdien.

Le *chorion* ou *derme* présente d'abord une couche conjonctive sous-basale formant un réseau plus ou moins serré, dans les mailles duquel se trouvent disséminées un nombre plus ou moins grand de cellules lymphoïdes. Celles-ci forment une étroite bande lymphoïde sous-épithéliale, mais ne constituent en aucun point, à ce niveau, de follicules lymphatiques. On trouve encore dans cette couche dermique des capillaires sanguins et des fentes lymphatiques renfermant des lymphocytes. La couche suivante du chorion est formée d'un tissu conjonctif plus lâche. On y trouve encore des capillaires, quelques lymphocytes et de rares glandules tubuleuses, coupées en long ou en travers, entourées ou plus ou moins bourrées de lymphocytes. Vient ensuite une dernière couche conjonctive épaisse, serrée, formée des paquets onduleux de fibres situés à la limite entre le chorion et la sous-muqueuse (fig. 2).

Dans cette sous-muqueuse se trouvent des glandes et des follicules adénolymphoïdes.

II. — Glandes.

Dans cette région il y a relativement peu de glandes *superficielles, dermiques* ou *sous-épithéliales*, mais beaucoup de glandes *profondes sous-muqueuses*.

Les *glandes sous-épithéliales* sont des *glandes en tube*; leur grand axe est dirigé plus ou moins obliquement par rapport à la surface épithéliale; ces glandes ne possèdent pas de conduits excréteurs spéciaux nettement différenciés. C'est le tube glandulaire lui-même qui perfore la basale et s'ouvre à la surface de l'épithélium de façon que la glande formée par une seule rangée des cellules à mucus se continue insensiblement avec l'épithélium de la muqueuse (fig. 4). Au voisinage de ces glandes tubuleuses se trouvent toujours, en nombre plus ou moins grand, des lymphocytes.

Les *glandes profondes sous-muqueuses*, au contraire, sont des *glandes en grappe* dont les acini sont de forme variable, arrondie, ovalaire, allongée ou réniforme, et dont les éléments

semblent être exclusivement muqueux. Mais ce qu'il y a de particulier dans ces glandes, c'est que certaines de leurs grappes renferment des amas de tissu lymphoïde constituant de véritables follicules adénolymphoïdes. Sur une coupe, une de ces grappes glandulaires montre dans son centre un noyau formé par un amas considérable de lymphocytes — vrai follicule autour duquel se sont groupés de trois côtés les acini glandulaires. Dans le noyau lymphoïde lui-même se trouve un canal revêtu



Fig. 4. — *Cercopithecus nictitans.* — N° 40. *Muqueuse du rhino-pharynx* (Gr. : 348 diam.) : EV, épithélium à cils vibratiles ; OG, orifice glandulaire ; L, lymphocytes ; VS, vaisseau sanguin ; GTL, glande tubuleuse coupée longitudinalement ; GTT, glande tubuleuse coupée transversalement.

d'un épithélium assez bas et qui est probablement le canal excréteur de la grappe glandulaire (fig. 5).

Nous trouvons donc dans le rhino-pharynx du *Cercopithecus nictitans* deux sortes de glandes qui diffèrent les unes des autres par leur localisation et par leur forme anatomique, à savoir :

1° Glandes *superficielles sous-épithéliales* de forme *tubuleuse* ;

2° Glandes *profondes sous-muqueuses* en *grappe*.

III. — Tissu adénolymphoïde.

De ce qui vient d'être dit il résulte que le tissu lymphoïde du rhino-pharynx du *Cercopithecus nictitans* se présente sous deux aspects complètement différents :

1° *Diffus*, à localisation *superficielle sous-épithéliale*;

2° *Folliculaire*, à localisation *profonde sous-muqueuse*, avec cette particularité d'être *intraglandulaire* (fig. 2 et 5).

Cette localisation intraglandulaire du tissu lymphoïde me semble être une condition très favorable pour amener un grand nombre de lymphocytes à la fois et rapidement à la surface de la muqueuse.



Fig. 5. — *Cercopithecus nictitans.* — N° 35. *Rhino-pharynx.* — *Glande profonde sous-muqueuse* (Gr. : 348 diam.) : AG, acinus glandulaire ; L, lymphocytes disséminés entre les acini ; CE, canal excréteur glandulaire renfermant des lymphocytes ; FL, follicule lymphatique intraglandulaire.

La comparaison du rhino-pharynx du *Cercopithecus nictitans* avec celui du *Theropithecus gelada* montre que :

1° Chez ces deux Singes la muqueuse du rhino-pharynx est revêtue d'un épithélium cylindrique stratifié à cils vibratiles;

2° Le rhino-pharynx du *Theropithecus gelada* (1) est relativement peu riche en glandes et complètement dépourvu de tissu lymphoïde; celui du *Cercopithecus nictitans* au contraire est relativement riche en glandes et en tissu adéno-lymphoïde.

(1) Je dois rappeller que je n'ai eu à ma disposition qu'une portion très restreinte du rhino-pharynx du *Theropithecus gelada*, et que cet animal était plus jeune que le *Cercopithecus nictitans*.

B. — BUCCO-PHARYNX.

Dans cette région la muqueuse est nettement différenciée en deux parties : *antérieure* et *postérieure*. Elle se présente sous l'aspect de deux *invaginations* muqueuses, séparées par une portion muqueuse plus ou moins saillante sur laquelle l'épithélium est tombé au cours des manipulations.

La présentation de cette région sous l'aspect de deux invaginations ne me semble pas être un simple hasard : je l'ai déjà constatée à propos de l'étude de cette même région chez le *Theropitherus gelada*. Ce fait s'explique d'ailleurs facilement par la saillie que font à ce niveau les muscles des piliers du voile du palais : j'ai toujours trouvé du tissu musculaire dans la portion qui sépare les deux invaginations. La division de cette région en deux parties me semble encore commode pour sa description.

La muqueuse du bucco-pharynx est beaucoup moins régulière que celle du naso-pharynx ; elle est aussi plus épaisse, surtout dans sa couche épithéliale ; sa surface est plus accidentée et présente, suivant les points, des plis plus ou moins accentués.

La muqueuse de l'invagination postérieure est, à la partie supérieure de la région, à tous points de vue, identique à celle du rhino-pharynx ; elle se modifie graduellement à mesure qu'on descend dans le bucco-pharynx.

Ces modifications portent sur tous les éléments constitutifs de la muqueuse et de la région elle-même : épithélium, glandes, tissu adénolymphoïde.

I. — Épithélium.

1. — Partie postérieure.

Dans cette partie l'épithélium est d'abord cylindrique stratifié à cils vibratiles, semblable à celui du rhino-pharynx. Mais plus bas les caractères de l'épithélium ainsi que l'aspect de l'invagination elle-même changent : à ce niveau l'épithélium n'est cylindrique vibratile que dans sa moitié postérieure ; il devient pavimenteux stratifié de type malpighien dans sa moitié antérieure.

En descendant plus bas, vers le laryngo-pharynx, l'invagination postérieure change de nouveau d'aspect, et le caractère de son épithélium se modifie. La surface de la muqueuse devient très irrégulière, très accidentée, par suite de nombreux plis secondaires, surtout dans sa moitié antérieure, où le chorion



Fig. 6. — *Cercopithecus nictitans.* — N° 135. *Muqueuse bucco-pharyngée. Partie inférieure* (Gr. : 35 diam.) : IP, invagination postérieure ; IA, invagination antérieure ; EV, épithélium vibratile ; C, cartilage ; GTL, glande tubuleuse renfermant de nombreux lymphocytes ; FL, follicule lymphatique ; EP, épithélium pavimenteux stratifié de type malpighien.

présente respectivement de nombreuses papilles très accentuées. A ce niveau la muqueuse de l'invagination postérieure est revêtue dans toute son étendue par un épithélium cylindrique stratifié à cils vibratiles (fig. 6).

Dans la moitié antérieure de l'invagination postérieure, là où l'épithélium est pavimenteux, la couche épithéliale est assez épaisse : on y compte en moyenne de 15 à 20 rangées de cel-

lules superposées. Ces dernières sont complètement plates, lamelleuses, au niveau de la surface épithéliale où elles se desquament ; sur les coupes elles sont allongées, effilées à leurs extrémités et plus ou moins renflées dans leur partie moyenne où se trouve logé le noyau. Les cellules des rangées plus profondes sont irrégulières, plus ou moins polyédriques, et contiennent un noyau assez volumineux. Les cellules de la rangée profonde sont plus ou moins cubiques et constituent la couche génératrice qui suit toutes les sinuosités du derme et de la membrane propre. Ces cellules possèdent un gros noyau, le plus souvent d'une forme ovalaire. On voit par-ci par-là des leucocytes disséminés parmi les cellules épithéliales ; ce sont évidemment des leucocytes en migration.

La *membrane basale*, encore visible de place en place, est en général moins nette que dans le rhino-pharynx. Il ne m'est pas arrivé de constater avec la même netteté la présence des canalicules creusés dans toute l'épaisseur de la membrane basale comme dans le rhino-pharynx, mais c'est toujours dans le voisinage de cette membrane qu'on trouve le plus grand nombre de leucocytes semblant prêts à émigrer dans l'épithélium, après avoir perforé la membrane basale.

Le *chorion* ou *derme* est formé ici par un tissu conjonctif modérément serré en général, mais qui, par places, se trouve tantôt plus tantôt moins serré ; il présente de légères sinuosités au niveau de la basale, mais ne forme pas des papilles dans le sens propre du mot.

Les papilles du derme deviennent très accentuées à mesure qu'on approche du laryngo-pharynx (fig. 6).

2. — *Partie postérieure.*

La muqueuse de l'invagination antérieure est en général plus épaisse, sa surface plus irrégulière et plus accidentée que celle de l'invagination postérieure.

L'*épithélium* est ici pavimenteux stratifié, de type malpighien, sur toute la hauteur du bucco-pharynx et présente les mêmes caractères que nous avons décrits à propos de l'épithélium pavimenteux de la moitié antérieure de l'invagination postérieure,

avec la seule différence que la couche épithéliale est ici plus épaisse qu'elle ne l'est dans l'invagination postérieure.

La *membrane basale* est encore visible par places, mais, en général, moins nette encore qu'elle ne l'est dans l'invagination postérieure.

Le *chorion* est ici très développé : dans la partie supérieure de cette région il est formé par un tissu conjonctif très serré en avant et en arrière de cette invagination, plus lâche latéralement. Dans le reste de cette région le chorion est, en général, plus dense immédiatement au-dessous de l'épithélium. Par places, il est d'autant plus serré qu'il contient moins d'éléments tels que glandes, tissu lymphoïde ; dans d'autres points, des faisceaux musculaires le traversent jusqu'au voisinage de l'épithélium.

II. — Glandes.

1. — *Partie postérieure.*

Dans la partie supérieure du bucco-pharynx la disposition des glandes ainsi que leurs caractères sont les mêmes que dans le rhino-pharynx.

Vers la partie moyenne de la région bucco-pharyngée le groupe glandulaire profond, formé par les glandes en grappe, a disparu sans laisser trace. En revanche le groupe glandulaire superficiel dermique, formé par les glandes en tube, a augmenté, surtout au niveau de la partie moyenne de l'invagination. Les coupes nous montrent qu'il s'agit de glandes tubuleuses composées, car il est rare de rencontrer un seul tube en coupe transversale ou oblique ; le plus souvent on trouve de 3 à 6, 8 ou plus de tubes formant un petit ensemble glandulaire isolé des autres petits groupes glandulaires semblables par le tissu conjonctif du derme.

Ces glandes tubuleuses présentent ici la même particularité que présentent dans le rhino-pharynx les glandes profondes en grappe, à savoir : dans chaque petit groupe glandulaire l'espace entre les tubes est comblé par de nombreux lymphocytes, à tel point que certaines glandes montrent entre leurs tubes de

vrais petits follicules adénolymphoïdes. De petits faisceaux musculaires s'interposent entre différents groupes glandulaires, condition favorable pour l'excrétion de la glande.

Dans la partie inférieure du bucco-pharynx les glandes occupent la majeure partie du chorion muqueux ; elles sont encore tubuleuses, et leur caractère de renfermer de nombreux lymphocytes, voire même de vrais follicules, non seulement entre leur tubes, mais même dans la lumière des tubes, est ici très accentué (fig. 6).

2. — *Partie antérieure.*

A la partie *supérieure* du bucco-pharynx, la muqueuse de l'invagination antérieure montre une absence presque complète des glandes en tube en général et des glandes superficielles dermiques en particulier.

On constate au contraire un riche champ glandulaire profond sous-muqueux constitué par un grand nombre de glandes en grappe. Presque toutes ces glandes sont localisées dans la sous-muqueuse de la *partie antérieure* de cette invagination ; elles sont en outre *intermusculaires* occupant, pour ainsi dire, les mailles d'un réseau dont les filets seraient formés par du tissu conjonctif et surtout par des faisceaux musculaires, condition éminemment favorable pour la fonction excrétrice de la glande.

A la *partie moyenne* de la région bucco-pharyngée, les glandes sont encore en grappe, mais leur nom re est considérablement diminué et leur localisation complètement changée : elles sont sous-épithéliales dermiques et occupent la partie moyenne (latéro-externe) de l'invagination antérieure (fig. 7).

A la *partie inférieure* du bucco-pharynx, les glandes de cette invagination présentent la même localisation et les mêmes caractères que celles de l'invagination postérieure, c'est-à-dire qu'elles sont localisées dans le chorion ; elles sont tubuleuses et renferment beaucoup de tissu adénolymphoïde (fig. 6).

III. — Tissu adénolymphoïde.

1. *Partie postérieure.*

Dans la partie *supérieure* du bucco-pharynx la disposition et les caractères du tissu adénolymphoïde sont les mêmes que dans la région rhino-pharyngienne.

La disposition du tissu lymphoïde change lorsqu'on descend plus bas dans le bucco-pharynx, vers sa partie *moyenne* : là on constate d'abord, comme dans le rhino-pharynx, une étroite bande sous-épithéliale de tissu lymphoïde. Cette bande présente par places, surtout dans sa moitié postérieure, de petits follicules lymphoïdes. Dans la partie profonde du derme le tissu lymphoïde se présente sous deux aspects différents :

1° Des follicules isolés ;

2° Des follicules intertubulaires de tissu lymphoïde diffus, c'est-à-dire situés entre les tubes glandulaires.

Dans la partie *inférieure* du bucco-pharynx la disposition du tissu lymphoïde est la même que dans la partie moyenne (fig. 6).

2. — *Partie antérieure.*

A la partie *supérieure* de la région bucco-pharyngée on trouve, surtout dans la moitié antérieure de cette invagination, des follicules lymphoïdes sous-épithéliaux dont certains présentent des cryptes, comme les amygdales. Par leur localisation ils sont analogues à l'*amygdale linguale* de l'homme. On ne trouve presque plus de tissu lymphoïde diffus sous-épithélial.

A la partie *moyenne* du bucco-pharynx tout le tissu lymphoïde s'est concentré dans un volumineux amas, *vraie amygdale*, à l'intérieur duquel on distingue de nombreux follicules, et qui se trouve localisé au tiers postérieur de l'invagination antérieure. Cette amygdale correspond à l'*amygdale palatine* de l'homme (fig. 7).

A la partie *inférieure* de cette région la distribution du tissu lymphoïde est analogue à celle que nous avons décrite à propos de l'invagination postérieure à ce même niveau, avec cette différence que ses caractères sont ici plus accentués, notamment :

la bande lymphoïde épithéliale est ici beaucoup plus large, ses follicules sont plus volumineux. Même remarque pour le tissu lymphoïde profond *inter* et *intratubaire* ou *inter* et *intraglandulaire* (fig. 6).

Il résulte de ce qui vient d'être dit que les caractères de la muqueuse bucco-pharyngienne varient suivant qu'on la considère dans l'invagination antérieure ou dans l'invagination postérieure.

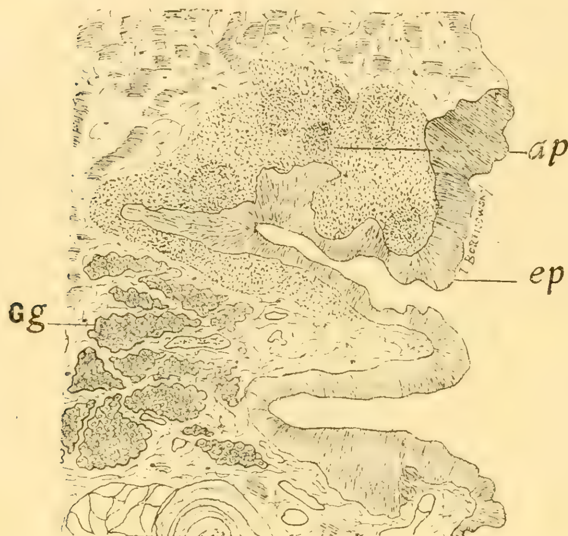


Fig. 7. — *Cercopithecus nictitans.* — N° 75. *Muqueuse du bucco-pharynx. Partie moyenne. Invagination antérieure* (Gr. : 35 diam.) : AP, amygdale palatine avec follicules à l'intérieur ; EP, épithélium pavimenteux stratifié du type malpighien ; G*g*, glandes à mucus en grappe.

Son *épithélium* est pavimenteux stratifié de type malpighien dans l'invagination antérieure et cylindrique stratifié à cils vibratiles dans l'invagination postérieure.

Ses *glandes* sont en grappe dans les deux tiers supérieurs et en tube dans le tiers inférieur, autour de l'invagination antérieure.

Elles sont, au contraire, en tube dans les deux tiers inférieurs et à la fois en grappe et en tube dans le tiers supérieur, autour de l'invagination postérieure.

Quant au tissu *adénolymphoïde*, on peut dire que, d'une manière générale, il augmente à mesure qu'on descend vers la partie inférieure du bucco-pharynx. Mais c'est au tiers postérieur de l'invagination antérieure que le tissu lymphoïde se trouve concentré au plus haut degré pour constituer une véritable *amygdale palatine*.

Par sa topographie épithéliale et adénolymphatique le bucco-pharynx du *Cercopithecus nictitans* est analogue à celui du *Theropithecus gelada*.

Mais il s'en distingue par l'abondance plus grande du tissu adénolymphoïde et par des glandes tubuleuses que nous n'avons pas rencontrées chez le *Theropithecus gelada*.

C. — LARYNGO-PHARYNX.

La muqueuse du laryngo-pharynx est assez épaisse, et cela aussi bien dans sa couche épithéliale que dans sa couche dermique.

L'*épithélium* est en général, sur toute la hauteur du laryngo-pharynx, pavimenteux stratifié de type malpighien. Il m'est



Fig. 8. — *Cercopithecus nictitans.* — N° 155. *Muqueuse du larynx et du laryngo-pharynx* (Gr. : 62 diam.) : CT, cartilage thyroïde ; MC, muscle de la corde vocale ; EL, épithélium laryngien ; GLP, groupe glandulaire laryngien postérieur ; CA, cartilage aryténoïde ; MAAT, muscle ary-aryténoïdien transverse ; GPL, groupe glandulaire laryngo-pharyngien ; EP, épithélium pharyngien.

pourtant arrivé de constater, sur la paroi postérieure de cette région, la persistance d'un épithélium vibratile dans la profondeur de petits plis muqueux au fond desquels l'épithélium n'est guère exposé au frottement.

La couche épithéliale est d'une épaisseur considérable là où la muqueuse est plate, ainsi que là où elle présente des saillies (fig. 8).

Le *chorion* est formé par un tissu conjonctif très dense et très

serré dans la partie supérieure de la région ; à ce niveau, la couche dermique de la muqueuse ne contient que des vaisseaux. Le chorion devient plus lâche à la périphérie où il vient en contact avec la tunique musculeuse du pharynx; il est aussi beaucoup moins serré dans la partie moyenne et inférieure de la région, où on trouve par places, outre les vaisseaux, quelques formations glandulaires.

Les *glandes* sont relativement peu nombreuses dans la muqueuse laryngo-pharyngée; elles font même complètement défaut à la partie supérieure de la région. A la hauteur du muscle thyro-aryténoïdien, muscle de la corde vocale, on trouve un groupe glandulaire, situé dans l'épaisseur de la muqueuse de la paroi laryngo-pharyngée, et qu'il serait logique de nommer *groupe glandulaire laryngo-pharyngien*, car il est évidemment tributaire des cavités laryngée et pharyngée (fig. 8).

Ce groupe glandulaire est limité en dehors par le cartilage aryténoïde, en avant par l'épithélium laryngien et le muscle ary-aryténoïdien transverse, en arrière par l'épithélium pharyngien.

Par sa topographie ce groupe glandulaire correspondrait à celui décrit à propos du larynx du *Theropithecus gelada*, sous le nom de *groupe glandulaire pharyngien*, qui constitue la partie postérieure du groupe glandulaire *pharyngo-glottique*.

Dans la partie la plus inférieure de la région on ne trouve que quelques glandes éparses dans la muqueuse de la paroi postérieure du laryngo-pharynx.

Le *tissu adénolymphoïde* fait complètement défaut sur toute la hauteur de la région laryngo-pharyngienne.

D'après cette description on voit que le laryngo-pharynx du *Cercopithecus nictitans* présente avec celui du *Theropithecus gelada* des ressemblances plutôt que des différences.

D. — LARYNX.

La muqueuse laryngée est en général d'une épaisseur moyenne, mais toujours plus épaisse là où l'épithélium est pavimenteux stratifié que là où il est cylindrique vibratile.

L'*épithélium* est cylindrique stratifié à cils vibratiles dans

le vestibule laryngé ou région sus-glottique (fig. 9). Il est pavimenteux stratifié de type malpighien dans la région glottique, c'est-à-dire au niveau des cordes vocales inférieures (fig. 8), ainsi que dans la région sous-glottique, autant que j'ai pu la suivre.

Dans la région glottique l'épithélium est pavimenteux stra-

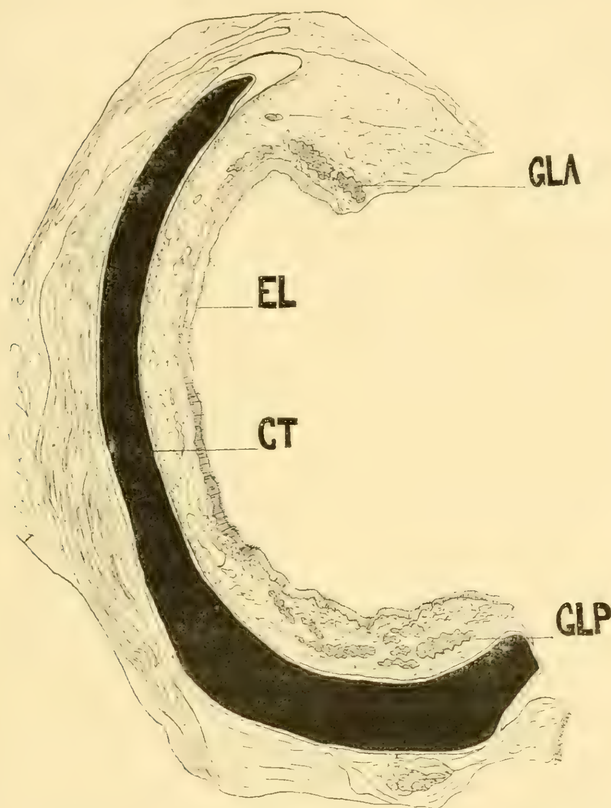


Fig. 9. — *Cercopithecus nictitans.* — N° 25. *Muqueuse du larynx. Région sus-glottique* (Gr. : 62 diam.) : GLA, groupe glandulaire laryngien antérieur ; EL, épithélium laryngien : CT, cartilage thyroïde : GLP, groupe glandulaire laryngien postérieur.

tifié non seulement dans la partie de la glotte appelée chez l'Homme *glotte interligamenteuse*, mais aussi dans la partie appelée *glotte intercartilagineuse*, c'est-à-dire entre les cartilages aryténoïdes.

Par ce caractère le larynx du *Cercopithecus nictitans* diffère de celui du *Theropithecus gelada*, mais ressemble à celui de l'Homme.

La *membrane basale* est très nette là où l'épithélium est cylindrique à cils vibratiles.

Elle fait défaut là où l'épithélium est pavimenteux stratifié.

Le *chorion* diffère suivant qu'on le considère dans la région sus-glottique ou dans la région glottique. Au niveau des cordes vocales inférieures il est formé par un tissu conjonctivo-élastique très serré, surtout dans sa partie sous-épithéliale immédiate et dans sa partie profonde, au contact du muscle de la corde vocale. Entre ces deux parties se trouve une bande de tissu moins serré contenant de nombreux espaces lymphatiques, des vaisseaux et quelques glandes (fig. 8).

La disposition est à peu près la même dans la région sus-glottique, mais ici le chorion est formé d'un tissu conjonctif en général moins serré que dans la région sous-jacente (fig. 9).

Les *glandes* laryngiennes se divisent dans la région sus-glottique en deux groupes *antérieur* et *postérieur* (fig. 9).

Dans la région glottique le groupe glandulaire antérieur disparaît peu à peu, le groupe postérieur seul persiste. A ce même niveau on constate, en arrière et en dedans du cartilage aryténoïde, un autre groupe glandulaire que nous avons décrit à propos du laryngo-pharynx sous le nom de *groupe glandulaire laryngo-pharyngien* (fig. 8).

Le tissu *adénolymphoïde* fait complètement défaut dans le larynx du *Cercopithecus nictitans*.

Le muscle *thyréo-aryténoïdien* est parallèle à la corde vocale inférieure et ne contracte aucune connexion avec son tissu : il en est au contraire isolé par une sorte de gaine conjonctive (fig. 8). La disposition de ce muscle est donc analogue à celle du même muscle chez le *Theropithecus gelada*.

On voit d'après cette description que le larynx du *Cercopithecus nictitans* diffère de celui du *Theropithecus gelada* par sa topographie épithéliale, mais s'en rapproche par sa topographie glandulaire, par l'absence de tissu lymphoïde et par la disposition du muscle de la corde vocale inférieure (muscle thyréo-aryténoïdien).

E. — SAC LARYNGÉ.

Anatomie macroscopique. — Le sac laryngé du *Cercopithecus nictitans* est une poche médiane impaire n'ayant rien de commun avec les ventricules de Morgagni et qui communique avec le vestibule laryngé par un espace se trouvant entre le bord supérieur (partie médiane) du cartilage thyroïde et la base de l'épi-

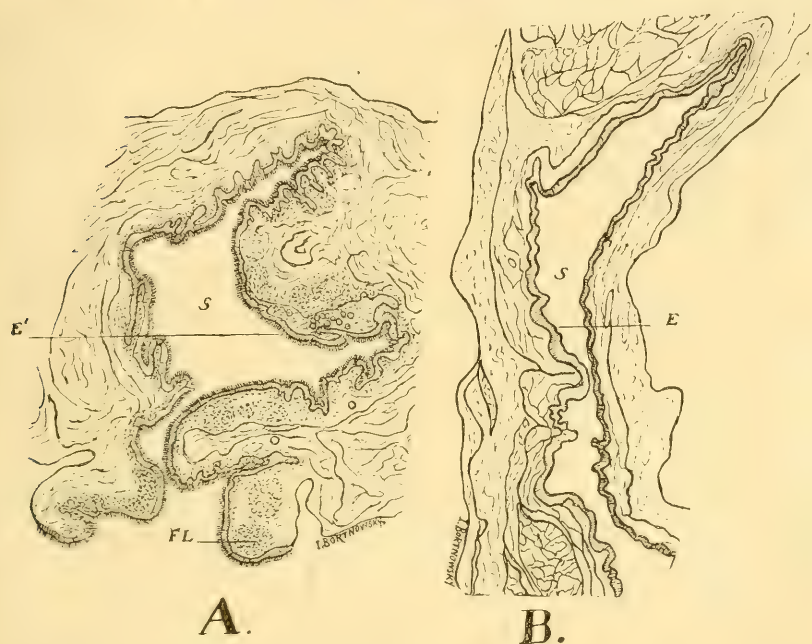


Fig. 10. — A. *Troglodytes niger* (*Chimpanzé*). — N° 1. *Muqueuse du sac laryngé. Coupe transversale de la paroi du sac* (Gr. : 35 diam.) : S, cavité du sac ; E', épithélium cylindrique stratifié à cils vibratiles ; FL, follicules lymphatiques. — B, *Cercopithecus nictitans.* — N° 1. *Muqueuse du sac laryngé. Coupe transversale de la paroi du sac* (Gr. : 35 diam.) : S, cavité du sac ; E, épithélium pavimenteux stratifié de type malpighien.

glotte, qui se trouve ainsi détaché du cartilage thyroïde (fig. 1).

Ce sac s'étend de haut en bas depuis le bord supérieur du cartilage thyroïde, où il monte légèrement au-dessous de la base de la langue, jusqu'au huitième anneau trachéal, soit $3^{cm},7$ environ.

Nous avons appelé (comme le fait Bartels) ce sac impair parce qu'il est unique, et médian parce qu'il communique avec le larynx sur la ligne médiane. En réalité ce sac n'est pas exclu-

sivement médian, car sa cavité s'étend latéralement en contournant le cartilage thyroïde pour venir se terminer en cul-de-sac sur le même plan que le bord postérieur de ce cartilage. Les culs-de-sac latéraux mesurent dans le sens antéro-postérieur 2 centimètres environ.

Dans son tableau synoptique des sacs laryngés des Singes, Paul Bartels cite un cas de *Cercopithecus nictitans* chez lequel E. Meyer a constaté un sac laryngé médian divisé par une cloison. Je n'ai pas trouvé de cloison dans le sac laryngé de mon *Cercopithecus nictitans*.

Anatomie microscopique. — La muqueuse très épaisse du sac laryngé est revêtue d'un épithélium pavimenteux stratifié du type malpighien. La couche épithéliale est assez épaisse (fig. 10, B).

La *membrane basale* n'est pas visible.

Le *chorion* est considérable ; il présente par places des papilles dermiques analogues à celles du derme cutané. La partie du chorion adjacente aux papilles est formée par un tissu conjonctif plus ou moins lâche, contenant de nombreux espaces lymphatiques et des vaisseaux. La partie du chorion sous-jacente est, au contraire, formée par un tissu conjonctif très serré dans lequel les espaces lymphatiques et les vaisseaux sont assez rares. Je n'ai rencontré dans ce chorion aucun élément glandulaire ni lymphoïde.

Au cours de ce travail, j'ai eu l'occasion de faire l'examen histologique de la *muqueuse du sac laryngé* chez un *Chimpanzé*.

J'en donne la description ici avec l'intention de montrer la différence frappante entre les muqueuses qui tapissent des organes analogues en apparence et peut-être aussi au point de vue physiologique. Je dis *peut-être*, car on n'est point fixé sur la signification physiologique des sacs laryngés des Singes (1).

(1) Voilà ce que dit, par exemple, M. Sclavunos en parlant de la fonction des sacs aériens chez les Anthropoïdes âgés : « Je crois, notamment, que les sacs ci-dessus mentionnés, outre les autres fonctions principales qu'ils peuvent accomplir et qui *ne sont pas encore bien établies*, peuvent encore servir pour protéger les gros vaisseaux du cou et le cou en général contre les variations thermiques en présentant une couche d'air chaud expiratoire d'une tempéra-

Le fait sur lequel je veux attirer ici l'attention, c'est qu'un même organe, chez deux singes, *Cercopithecus nictitans* et *Chimpanzé*, est tapissé d'une muqueuse différente au point de vue histologique.

C'est ainsi que chez le *Chimpanzé* : 1° la *muqueuse* du sac laryngé est revêtue d'un épithélium cylindrique stratifié à cils vibratiles ;

2° Le *chorion*, extrêmement développé, est formé par de nombreuses couches de tissu conjonctif dont les fibres forment des faisceaux de directions différentes.

La couche dermique sous-épithéliale immédiate présente de larges nappes de *tissu lymphoïde* avec, par places, des *follicules adénolymphoïdes* analogues à ceux de l'intestin. Ce dernier fait fut déjà constaté par C. Giaccomini (fig. 10, A).

RÉSUMÉ

I. — Épithélium.

1° *Rhino-pharynx.* — La muqueuse de cette région est revêtue dans toute son étendue d'un épithélium cylindrique stratifié à cils vibratiles.

2° *Bucco-pharynx.* — La muqueuse de cette région est revêtue d'un épithélium cylindrique stratifié dans sa partie (invagination) postérieure et d'un épithélium pavimenteux stratifié de type malpighien dans sa partie antérieure.

ture constante interposée entre la peau du cou et les organes cervicaux. »

M. Sclavunos est arrivé à cette conclusion en se basant sur les faits suivants :

« 1° Il n'est pas démontré jusqu'ici que les sacs laryngés contiennent autre chose que de l'air.

« 2° Ces sacs doivent toujours être remplis d'air chaud, car, comme Fick l'a observé sur l'animal vivant, ils ne se gonflent légèrement que pendant l'expiration.

« 3° Ces sacs sont petits chez les Singes jeunes et s'étendent avec l'âge et notamment dans le voisinage des gros vaisseaux.

« 4° Le cou et le creux axillaire, jusqu'où ces sacs peuvent s'étendre, d'une part, contiennent des gros vaisseaux ; d'autre part, sont couverts d'une peau sur laquelle ne poussent que des poils rares et courts, par conséquent plus exposée à des variations thermiques. »

(*Traduit de l'allemand*).

Il est possible que l'hypothèse de M. Sclavunos soit en partie vraie ; mais notre intention n'est pas de discuter ici jusqu'à quel point les différentes hypothèses émises sur la fonction des sacs aériens sont vraies ou fausses.

3° *Laryngo-pharynx.* — Dans cette région la muqueuse est revêtue dans toute son étendue d'un épithélium pavimenteux stratifié de type malpighien.

4° *Larynx.* — Dans la région sus-glottique (vestibule laryngé), l'épithélium est cylindrique stratifié à cils vibratiles ; il est pavimenteux stratifié de type malpighien dans la région glottique (au niveau des cordes vocales) même dans la *glotte intercartilagineuse.*

5° *Sac laryngé.* — La muqueuse de cette poche est revêtue dans toute son étendue par un épithélium pavimenteux stratifié de type malpighien.

II. — Glandes.

1° *Rhino-pharynx.* — On trouve dans la muqueuse de cette région deux sortes de glandes :

a. Des *glandes en tube superficielles sous-épithéliales* ;

b. Des *glandes en grappe profondes sous-muqueuses.*

2° *Bucco-pharynx.* — *Partie antérieure :* Les glandes sont *en grappe* dans les *deux tiers supérieurs* de cette région ; elles sont *en tube* dans son *tiers inférieur.*

Partie postérieure : Les glandes sont à la fois *en grappe* et *en tube* dans le *tiers supérieur* de cette région ; elles sont *en tube* seulement dans ses *deux tiers inférieurs.*

3° *Laryngo-pharynx.* — A la hauteur du muscle de la corde vocale, on trouve le *groupe glandulaire laryngo-pharyngien.*

Dans la *partie inférieure* de cette région, on ne trouve que quelques glandes éparses dans la muqueuse de la paroi postérieure.

Les glandes font complètement défaut dans la *partie supérieure* de la région laryngo-pharyngienne.

4° *Larynx.* — Dans la *région sus-glottique* on trouve :

a. Un *groupe glandulaire laryngien antérieur* ; *b.* un *groupe glandulaire laryngien postérieur.*

Dans la *région glottique* on trouve encore : *a.* un *groupe glandulaire laryngien postérieur* et, en outre ; *b.* un *groupe glandulaire laryngo-pharyngien.*

5° *Sac laryngien.* — La muqueuse de cet organe est complètement dépourvue de glandes.

III. — Tissu adénolymphoïde.

1° *Rhino-pharynx.* — Dans cette région le tissu lymphoïde se présente sous deux aspects différents :

a. Celui de *tissu lymphoïde diffus* à localisation *superficielle sous-épithéliale* ;

b. Celui de *follicules lymphatiques intraglandulaires* à localisation *profonde sous-muqueuse.*

2° *Bucco-pharynx.* — Le tissu adénolymphoïde augmente à mesure qu'on descend vers la partie inférieure de cette région. Au tiers postérieur de la partie antérieure de la région se trouve une véritable *amygdale palatine.*

3° *Laryngo-pharynx*, *larynx* et *sac laryngien* sont *complètement dépourvus* de tissu adénolymphoïde.

Le tissu adénolymphoïde relativement abondant du rhino-pharynx, le tissu lymphoïde diffus et les amygdales linguale et palatine du bucco-pharynx forment ensemble, chez le *Cercopithecus nictitans*, un *cercle lymphatique* plus ou moins complet, qui est analogue au *cercle lymphatique de Waldeyer* décrit chez l'*Homme.*[1]

CONCLUSIONS

Le *rhino-pharynx* du *Cercopithecus nictitans* diffère de celui de l'*Homme* par sa topographie épithéliale, mais s'en rapproche par la présence de tissu adénolymphoïde ; il se distingue par ce dernier trait de celui du *Theropithecus gelada.*

Le *bucco-pharynx* du *Cercopithecus nictitans* ressemble à celui du *Theropithecus gelada* par sa topographie épithéliale et en partie par sa topographie adénolymphatique et glandulaire (glandes intermusculaires).

Il s'en distingue par la présence de glandes en tube et de tissu lymphoïde inter et intraglandulaire.

Cette même région diffère de celle de l'*Homme* par sa topographie épithéliale, mais s'en rapproche par la disposition de tissu adénolymphoïde, qui rappelle celle du *cercle lymphatique de Waldeyer.*

Le *laryngo-pharynx* du *Cercopithecus nictitans* ressemble

par son épithélium à celui de l'*Homme* et se distingue de celui du *Theropithecus gelada*.

Le *larynx* du *Cercopithecus nictitans* se rapproche de celui de l'*Homme* par sa topographie épithéliale ; il se distingue de celui du *Theropithecus gelada* par son épithélium au niveau de la *glotte intercartilagineuse*, et par la présence d'un sac laryngien ; il s'en rapproche par l'absence de tissu lymphoïde et des papilles dermiques et par la disposition du muscle thyréo-aryténoïdien.

Le *larynx* du *Cercopithecus nictitans* ressemble à celui du *Chimpanzé* par la présence d'un sac laryngien et par l'absence de connexions entre les fibres du muscle thyréo-aryténoïdien et le tissu de la corde vocale.

Les *sacs laryngiens* de ces deux *Primates* diffèrent non seulement par leur disposition anatomique, mais encore par la structure hystologique de leurs muqueuses.

BIBLIOGRAPHIE (1)

BARTELS (PAUL). — « Ueber die Nebeuräume der Kehlkopfhöhle. Beiträge zur vergleicheuden und zur rassen-Anatomie » (*Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol.*, Bd. VIII, H. 1, S. 11-61).

BORTNOWSKY (I.). — « Étude préliminaire histo-topographique du pharynx et du larynx (épithélium, glandes, tissu lymphoïde) chez le *Theropithecus gelada* Rupp » (*Bulletins et Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris*, 6 juin 1912).

GIACCOMINI (CARLO). — « Étude comparative du larynx de l'Homme blanc, du Nègre, de l'Orang, du Chimpanzé, du Macaque et du Cercopithèque » (*Arch. ital. Biol.*, t. XVII).

POLI (M.). — « Sur la distribution du tissu adénoïdien dans la muqueuse nasale. » (*Arch. internation. de laryngol., d'otol. et de rhinol.*, 1905).

SCLAVUNOS (G.). — « Ventrikularsäcke des Kehlkopfes bei Meuschen und Affen. » (*Anatomischer Anzeiger*, Bd. XXIV, 511-523, 1903-1904).

(1) Ce travail n'étant qu'une note préliminaire d'un mémoire ultérieur, la bibliographie complète sera publiée avec ce mémoire.

ESSAI DE REVISION
DE LA
FAMILLE DES HESPÉRIDES

Par MM. P. MABILLE et Eug. BOULLET

(*Suite*) (1)

XXX. Genre **Æthilla** Hew.

(*Æthilla* Hew. 1868 = *Eurypterus* Mab. 1877.)

Massue grêle à peine épaissie à l'extrémité et courbée en anneau. Ailes antérieures triangulaires : pas de pli costal. Ailes inférieures très larges, arrondies au bord externe.

Nervure 3 bien avant la fin de la cellule. Tibias postérieurs du ♂ avec un long pinceau de poils ; deux paires d'éperons.

ANALYSES DES ESPÈCES

1. Frange des quatre ailes noire ou brun noir........ 2
   Frange des ailes inférieures jaune ou blanche...... 3
2. Brun noir avec le disque plus clair et à reflets roux. Deux bandes noires sur les ailes supérieures, peu distinctes, passant sur les inférieures, où elles ne sont plus visibles. Frange des ailes inférieures blanc pur : celle des supérieures étroite, blanche d'abord, puis brunissant vers l'apex. Dessous des ailes d'un noir plus foncé et plus terne avec un reflet métallique sous certains jours. Corps concolore.. *Eleusinia* Hew.
3. Ailes inférieures en dessous sans lignes ni taches blanches.. 8
   Ailes inférieures en dessous avec une ou deux bandes blanches ou une courte bande jaune à la partie postérieure du bord externe.................... 4
   Ailes inférieures en dessous avec une ligne dentée blanchâtre. Partie interne de l'aile très noire : les deux bandes noires qui traversent cette aile sont tantôt distinctes et tantôt confuses. Le bord externe,

(1) Voir : *Ann. sc. nat. Zool.* (9e série), 1908, p. 167 et suiv. ; *id.*, 1912, p. 1 et suiv.

entre la ligne dentée et la frange, est semé d'écailles bleu lilas. En dessous les ailes sont noires à reflet bleu sombre ou violet bleu. Les deux bandes médianes y sont assez distinctes. Chez un type ♀ les bandes noires sont plus distinctes et séparées par des intervalles bleu violet sombre, coupés par les nervures.......................... *Coracina* Butl.

4. Dessous des ailes inférieures avec une courte bande blanche, blanc lilas ou jaune, placée à l'angle anal et allant jusqu'à la nervure 4.................. 5

Ailes noires à teinte rousse vers les bords. Une bande noire assez régulière commence à la côte et passe sur les ailes inférieures : elle est limitée des deux côtés par la couleur rousse du fond. Il y a une tache rousse dans la cellule des inférieures. Dessous semblable aux ailes supérieures, mais la bande noire est entourée des deux côtés par la couleur du fond qui est ici teintée de lilas : il y a une moucheture de la même couleur un peu avant l'apex. Les ailes inférieures ont deux bandes blanches un peu lavées de lilas, l'intérieure courte et touchant souvent l'extérieure qui est dentée extérieurement et va jusqu'à la nervure 7. Bord et angle anal teintés de gris. Chez quelques exemplaires, les deux bandes sont linéaires et beaucoup plus faibles. ♀.................................. *Echina* Hew.

5. Ailes inférieures avec une bande blanche ou série de bandes blanches à l'angle anal le long du bord... 6

Dessus des ailes d'un noir foncé avec les bords roux sombre et une bande noire peu distincte sur le milieu. Dessous noir avec les bords d'un roux sombre et terne. Cette couleur forme aux ailes supérieures une bordure étroite et mal arrêtée en dedans, très large aux inférieures où elle va en s'atténuant jusqu'à l'angle antérieur. Corps noir sur les deux faces.............................. *Peruviana* Mab.

6. Intervalles des bandes noires du dessous des ailes supérieures réguliers, parallèles, d'un roux foncé, et bord plus sombre que l'aile. Dessous des inférieures roux sombre ; sur la base il y a deux bandes noires qui se réunissent et laissent une tache dans la cellule et deux à la base plus claires. Cette partie noire est doublée à l'angle anal d'une bande blanche, coupée en trois taches distinctes par les nervures, le blanc de ces taches se prolongeant sur les nervures jusqu'à la frange. Il y a une tache blanche en plus contre la frange dans l'intervalle 1 et une moucheture semblable dans le deuxième. La frange est gris foncé............... *Œclides* Plötz.

Intervalles des deux bandes noires lavés de violet foncé, coupés ou interrompus par du noir et formant des séries de taches violet foncé sur un fond noir.. 7

7. Fond noir. Les taches violet noirâtre à reflets bleu sombre, formant deux bandes irrégulières, la 1re sur

la base, la 2e passant sur les rameaux, très large et divisée elle-même en son milieu par une mince bandelette noire. Ailes inférieures avec la base noire et deux bandes violet foncé séparées par une étroite bandelette noire. Dessous noir, glacé de violet sombre. Les inférieures avec une bande postmédiane blanc lilas formée de taches contiguës qui se fondent en un semis d'écailles lilas jusqu'à la frange qui est noire.................... *Subviolacea* Mab.

(Cette espèce appartient peut-être au genre *Pellicia*).

Bandes noires confondues avec le fond en dessus et laissant paraître une grande tache avant la base et deux autres superposées, l'une au bord interne petite, l'autre plus grande, touchant la côte, d'un violet sombre changeant : espace terminal brun rougeâtre. Sur les inférieures une courte bande médiane violet foncé sur le milieu. Dessous des inférieures avec une bande blanche remontant jusqu'à la nervure 7, coupée par les nervures en taches triangulaires échancrées inférieurement et les deux premières fondues en un semis d'écailles lilas presque jusqu'au bord. Espace abdominal ochracé sombre.............................. *Haber* Mab.

Ailes d'un brun roussâtre en dessus avec une bande maculaire terminale aux supérieures, une série de deux taches indiquant un commencement de bande allant du bord interne à la cellule, et deux autres petites taches placées parallèlement sur la base, violet sombre à reflet rose : en plus deux taches en oblique à la côte, ochracées. Les inférieures ont les trois mêmes séries de taches, mais plus complètes et formant 3 bandes dont la basilaire n'a que deux taches. Dessous brun noir, les supérieures avec deux bandes rousses parallèles au bord, l'une médiane et l'autre terminale. Inférieures avec une bande noire médiane, large et fondue, doublée à l'angle anal d'un rang de 4 taches, les deux premières échancrées en avant, lilas, les deux autres carrées, lilas rosé, et une tache roux clair dans la cellule. Frange brune, corps concolore... *Later* Mab.

8. De très grande taille, dessus des ailes d'un noir foncé à la base : région apicale des premières ailes et une bande postmédiane sur les secondes brun rougeâtre luisant et changeant en violet rouge. Dessous des ailes inférieures avec les mêmes teintes, mais plus vives : une mince bandelette noire le long du bord externe..................... *Gigas* Mab.

D'un brun obscur avec la base des ailes plus noire. Deux bandes foncées sur le milieu, séparées par la couleur du fond qui devient rousse, l'intérieure se fond avec la base, l'extérieure étroite peu marquée : ces bandes sont presque indistinctes sur les ailes inférieures. Dessous roux noirâtre : on distingue assez bien une ombre rousse en forme de

bande aux ailes supérieures, puis une bande de même couleur, coupée par les nervures et commune aux deux ailes. Elle est limitée extérieurement par une bandelette noire antéterminale, et le bord lui-même est du même roux clair que la bande, mais un peu plus obscur. La base des inférieures est toute noire, sauf une tache centrale rousse. Corps, pattes et palpes noirs. La description est faite sur la ♀ qui nous a été envoyée comme la ♀ de *T. Hahneli* Stgr.......................... *Rufonigra* nov. sp.

Brun noir sur les deux faces avec un reflet luisant en dessus. Les bandes noires sont à peine distinctes. Dans quelques ♀ la base est très noire et les deux bandes, plus visibles, sont séparées par du brun sombre ou rougeâtre (cette couleur est tout à fait exagérée dans la fig. 2, pl. 19 des *Novitates* : l'insecte est plus noir dans les deux sexes)........ *Melas* Plötz.

D'un noir roux, velouté en dessus, avec deux bandes plus foncées, communes et à peine distinctes. Franges des ailes supérieures gris ou gris jaunâtre, celle des inférieures jaune, sauf à l'angle intérieur où elle est noire. Dessous des supérieures noir terne ou un peu roussâtre. Les inférieures sont de la même couleur, mais le bord externe porte une large bande jaune terminale depuis la nervure 6 jusqu'à l'angle anal. Sur cette bande, la raie noire peu visible, sur la partie foncée de l'aile, se prolonge en un rang de 4 à 5 taches obscures. Le corps est sur les deux faces de la couleur des ailes.......................... *Lavochrea* Butl.

Plusieurs espèces nous sont tout à fait inconnues.

LISTE SYNONYMIQUE DES ESPÈCES

1. *Æ. Eleusinia* Hew., *Descr. Hesp.*, p. 55 (1869), Quito.
   Coll. Mus. Paris : 2 ♀, Rio Napo et Bolivie ; (Coll. Boullet) : 4 ♂, Pérou et Bolivie. — Coll. Mab. : 1 ex.
2. *Æ. Lavochrea* Butl., *Trans. Ent. Soc. Lond.*, p. 404 (1870). = *Athymnios* Möschl., *Verh. Zool. Bot. Gesell. Wien.*, p. 225 (1878).
   Coll. Mus. Paris (Coll. Boullet) : 3 ♂, Chiriqui et Colombie. — Coll. Mab. : 2 ♂, Colombie.
3. *Æ. Peruviana* Mab., *C. R. Soc. Ent. Belg.*, p. 53 (1883), Bolivie.
   Coll. Mab. : 1 ♂, Pérou.
4. *Æ. Echina* Hew., *Descr. Hesp.*, p. 55 (1868).
   Coll. Mus. Paris (Coll. Boullet) : 3 ♂, 1 ♀, Pérou et Muzo, Colombie. — Coll. Mab. : 3 ♂ et ♀, Colombie.
5. *Æ. Œclides* Plötz, *Nass.*, p. 24 (1884), Brésil.
6. *Æ. Haber* Mab., *Ann. Soc. Ent. Belg.* (*C. R.*), p. 79 (1891). — Id., *Nov., Lepidopt.*, pl. 19, f. 1, Pérou.
7. *Æ. Later* Mab., *C. R. Soc. Ent. Belg.*, p. 80 (1891), Pérou.
8. *Æ. Coracina* Butl., *Tr. Ent. Soc. Lond.*, p. 495 (1870).
   Coll. Mus. Paris (Coll. Boullet) : 1 ♂, 2 ♀, Brésil mérid. et Pérou. — Coll. Mab. : 2 ♀, Brésil.

9. *Æ. Subviolacea* Mab., *Gen. Hesperid*, p. 32 (1903).
Coll. Mab. : 1 ♀, Brésil.
10. *Æ. Gigas* Mab., *Pet. Nouv. Ent.*, p. 162 (1877).
Coll. Mus. Paris (Coll. Boullet) : 2 ♀, Bolivie. — Coll. Mab. : 1 ♀.
11. *Æ. Rufonigra* Mab. et Boull.
Coll. Mab. : 1 ♀.
12. *Æ. Melas* Plötz, *Berl. Ent. Zeit.*, p. 254 (1882).
Coll. Mab. : 3 ex.

« Species incognitæ. »

13. *Æ. Memmius* Butl., *Trans. Ent. Soc. Lond.*, p. 495 (1870), Venezuela.
14. *Æ. Nocera* Plötz, *Berl. Ent. Zeit.*, p. 258 (1882), Colombie.
15. *Æ. Primus* Plötz, *Berl. Ent. Zeit.*, p. 258 (1882), Brésil.
16. *Æ. Epicra* Hew., *Equat. Lép.*, p. 70 (1870), Équateur.
17. *Æ. Buffumi*, Weeks.

XXXI. Genre **Achalarus** Scudder.

(Pour les caractères, voir : *Genera Hesperid.*, p. 33.)

A. *Lycidas* Abb. et Sm.

Brun rouge : ailes supérieures avec trois petits points apicaux et une bande médiane de cinq taches jaunes transparentes : la costale punctiforme, celle de l'intervalle 4 triangulaire et celle de l'intervalle 2 très petite. Ailes inférieures lobées. Frange blanche et entrecoupée. Dessous plus sombre, le milieu des supérieures roux clair ; les inférieures ont une bordure blanche, obscurcie aux deux angles et une grande tache noirâtre dans la cellule, marquée de 2 ou plusieurs claires. Le bord abdominal est roux. Corps concolore ; ♂ semblable.

SYNONYMIE

Lycidas Smith, *Abb. Lep. Ins. Georg.*, pl. 20 (1797).
Coll. Mus. Paris : 1 ♂ (Coll. Boullet) 3 ♂, 1 ♀, Georgie, Texas. — Coll. Mab., 4 ex. ♂ et ♀, Am. boréale.

XXXII. Genre **Cogia** Butler.

Caractères. — Les ♂ portent à la base de la médiane sur les ailes inférieures un pinceau de poils appliqués, parfois très longs, qui est caché dans le pli abdominal et en sort par la dessiccation. Ces poils sont jaunes ou de la couleur des ailes.

α. — Ailes supérieures portant des points apicaux et des taches blanc transparent entre les rameaux des nervures.

C. Caieta H.-Sch.

Brun roussâtre un peu plus clair à la base. Aux ailes supérieures trois points apicaux : une tache étroite et longue dans la cellule et deux plus petites dans les intervalles 3 et 4. Ces taches et points d'un blanc transparent sont doublés en dehors d'une série de taches noires formant une bande interrompue. Une autre bande semblable commence avec la tache de la cellule et descend jusqu'au bord interne. Les inférieures ont un trait noir dans la cellule et une bande étroite postmédiane, et le bord externe est rembruni de brun foncé. Le dessous est semblable aux supérieures; les inférieures ont une étroite bordure noire et deux bandes noires partant presque du même point au bord antérieur, puis divergentes : le milieu est souvent comblé de gris. La frange est gris roussâtre entrecoupée en dessous.

C. Phlius Plötz.

Plus grand et noir : aux ailes supérieures il y a trois points apicaux, et de ceux-ci descend une raie noire maculaire qui double des taches d'un blanc transparent dans les intervalles 3 et 4, plus visibles en dessous. Les inférieures ont un fort trait noir dans la cellule; une bande noire, presque continue, postmédiane : la frange est gris clair, non entrecoupée. Le dessous des ailes est plus clair, un peu varié de gris autour des taches et des bandes. Le corps est concolore. La figure de Plötz semble représenter une ♀, et il se pourrait que ce fût *Caieta* plus grand et plus noir.

C. Valerius Plötz.

Cette espèce est très voisine de la précédente. Elle est noire. Les ailes supérieures ont trois points apicaux blancs transparents et quatre taches semblables à la suite en ligne flexueuse, la dernière est plus avancée vers les bords. Les franges sont gris noirâtre. En dessous les ailes sont étroitement bordées de noir;

tout le reste est noir, sauf une bande claire un peu roussâtre. Les inférieures ont la base noire, limitée par une bande plus foncée, et en dessous de la cellule une deuxième bande noire éclairée de roussâtre supérieurement. L'espèce provient de Mexico et peut, comme la précédente, n'être qu'une forme de *Caieta*.

C. Hippalus Edw.

D'un gris brun et de taille assez grande. Ailes antérieures marquées de trois points apicaux, plus un quatrième tout à fait au dehors des autres, une petite tache dans l'intervalle 5 et deux autres à la suite en ligne oblique, la dernière dans l'intervalle 3, grande, carrée, touchant presque une grande tache étranglée au milieu, située dans la cellule et surmontée d'une petite tache sur la côte. Les franges sont blanches, entrecoupées de gris. Le dessous des supérieures est semblable au dessus : en outre une raie subterminale blanchâtre part de la côte et va jusqu'à la nervure 2. Les intervalles 1 et 2 sont blanchâtres. Les ailes inférieures sont d'un brun noirâtre avec deux bandes foncées assez larges sur le milieu, la dernière doublée extérieurement d'une ligne blanchâtre. Corps concolore.

C. Outis Skinn.

Voisin d'*Hippalus*, mais à peu près moitié plus petit. Les ailes supérieures ont les mêmes taches transparentes, à savoir : trois points au-dessus de l'apex et un quatrième au-dessous plus près du bord externe. Au milieu de la côte il y a un trait parallèle à la nervure costale, et au-dessus un autre point non aligné. Enfin il y a encore un point au milieu de la partie externe de l'aile. Les ailes inférieures n'ont pas de taches, mais un pinceau de poils naissant à la base du pli abdominal. Les franges sont cendrées. En dessous les ailes supérieures sont semblables et les inférieures ressemblent à celles des autres espèces. On peut facilement distinguer cette espèce des autres voisines par la touffe de poils des ailes inférieures qui caractérise le genre *Cogia*. Ses franges cendrées et sa petite taille le séparent d'*Hippalus*.

β. — Pas de taches transparentes sur les ailes supérieures entre les nervures : des points apicaux ou non.

a. — Pas de points apicaux.

C. Eluina Godm. et Salv.

Le dessin des ailes est d'un brun noir uniforme, les franges brunâtres; le pinceau de poils des ailes inférieures est d'un jaune blond. En dessous les ailes sont du même brun; on voit à peine sur les supérieures une très mince bandelette noire qui est plus visible aux inférieures et une ombre vague, mal définie sur le milieu.

b. — Des points apicaux.

C. Calchas H.-S.

Brun foncé en dessus; aux ailes supérieures quatre points apicaux qui s'oblitèrent chez beaucoup d'exemplaires. Franges concolores. Dessous des ailes supérieures brun, avec une bande roux clair le long du bord externe, une tache gris lilas contre les points apicaux et une tache jaunâtre au milieu de la côte divisée en quatre traits superposés, et au-dessous il y a une tache jaune diffuse, dans la cellule. Les ailes inférieures sont d'un brun foncé. Une bande postmédiane d'un gris lilas traverse l'aile et il y a sur la base une bande intérieure semblable, divisée en plusieurs taches par la couleur du fond. La bande extérieure est toujours très large au-dessus de l'angle, souvent bordée d'une raie jaunâtre des deux côtés : elle est teintée en son milieu de bleu obscur. Les palpes sont blancs.

C. Troilus Mab.

Brun grisâtre ou roussâtre en dessus, uniforme. Il y a quatre points apicaux. Le dessous des supérieures est semblable au dessus avec, en plus, une tache jaunâtre au milieu de la côte, divisée en quatre traits superposés. Bord de l'aile gris lilas, limité par la couleur brun roux du reste de l'aile et formant une ligne dentée. Ailes inférieures brunes, saupoudrées d'atomes lilas foncé. Il s'y détache deux bandes noirâtres très

nettes et une tache carrée à la base : bande extérieure atténuée aux deux bouts. Pinceau de poils jaunes.

C. *Hassan* Butl.

Plus petit que les précédents. Ailes d'un brun noirâtre. Aux supérieures trois petits points apicaux : frange blanc cendré, entrecoupée de brun. Dessous des mêmes ailes jaunâtre au bord interne, avec deux mouchetures blanc cendré à la côte. Inférieures brun noir, traversées par quatres lignes blanches dentées; une précédant la frange, deux sur le milieu, rapprochées, et une sur la base. Corps concolore.

C. *Punctilia* Plötz.

Nous n'avons vu de cette espèce qu'une figure imparfaite : c'est d'après ce faible renseignement que nous lui assignons la présente place.

C. *Helenus* Mab.

Ailes d'un noirâtre uniforme avec trois points apicaux dont l'inférieur obsolet et un quatrième bien marqué dans l'intervalle 8 : ces points sont très rapprochés. Franges noirâtres. Pli abdominal des ailes inférieures blanc, formant une raie qui va jusqu'à la frange : à sa base est fixé un pinceau de poils blancs égalant le tiers de la raie. En dessous les ailes supérieures sont brun roux avec le disque noirâtre. Il y a deux petites taches blanc jaunâtre, presque accolées, l'une sur la côte, l'autre dans la cellule. Une bande gris lilas termine l'aile, et le bord interne jusqu'à la nervure 2 est jaunâtre. Les inférieures sont d'un gris violet, traversées par deux bandes noires dentées, l'inférieure pas plus large sur l'espace abdominal qu'à la côte, et à la base une tache noire. Corps concolore. Palpes gris cendré en dessous.

LISTE SYNONYMIQUE DES ESPÈCES

1. *C. Caieta* H.-S., *Prod. Syst. Lépid.*, p. 68 (1869).
2. *C. Phlius* Plötz, *Ent. Zeit.*, p. 97 (1882), Brésil.
3. *C. Valerius* Plötz (= *Valerianus* Pl. *in tab.*), *Ent. Zeit.*, p. 99 (1882), Mexico.
4. *C. Hippalus* Edw. *Pap.* (1888), Arizona.
   Coll. Mus. Paris (Coll. Boullet) : 1 ♂, 2 ♀, Arizona.

5. *C. Outis* Skinn., *News.*, 5.332, 1894. Skinn.; *Trans. Am. Ent. Soc.*, p. 184 (1911).
6. *C. Eluina* Godm. et Salv., *Biol. Centr. Amer.*, p. 339, pl. 80, f. 4-5 (1894).
   Coll. Mus. Paris (Coll. Boullet) : 1 ♂, Mexique.
7. *C. Calchas* H.-S., *Prodr. Syst. Lép.*, p. 68 (1869). = *Terranea* Butl., *Trans. Ent. Soc. Lond.* (1870).
   Coll. Mus. Paris : 4 ♂, 2 ♀, Panama, Costa-Rica, Argentine (Coll. Boullet) : 1 ♂, 4 ♀, Argentine, Colombie, Mexique, Brésil. — Coll. Mab. : 8 ♂ et ♀, Colombie, Brésil.
8. *C. Punctilia* Plötz, *Berl. Ent. Zeit.*, p. 259 (1882), Santarem.
9. *C. Troilus* Mab., *Ann. Soc. Ent. Franc.*, p. 185 (1897).
   Coll. Mab. : 2 ♂, Brésil.
10. *C. Helenus* Mab., *Ann. Soc. Ent. Fr.*, p. 185 (1897).
   Coll. Mab. : 1 ♂, Brésil.
11. *C. Hassan* Butl., *Trans. Ent. Soc. Lond.*, p. 509 (1870).

XXXIII. Genre **Cabares** Godm. et Salv.

Ce genre diffère du précédent par les ailes inférieures non lobées et à bord externe anguleux au bout de la nervure 4. Le bord externe des supérieures est convexe. L'intervalle entre 1^b et 2 chez le ♂ est velu, mais sans pinceau de poils.

C. Potrillo Luc.

Brun noir. Ailes supérieures avec trois points apicaux et une bande médiane de quatres taches blanc transparent. La costale et l'inférieure dans l'intervalle 2 sont coupées en deux. En dessous les ailes supérieures ont une bandelette noire subterminale, séparée d'une bordure noirâtre très étroite par une bandelette de la couleur du fond, mais plus claire. Aux inférieures il y a deux bandes brun foncé assez larges : l'intérieure éclairée de blanc en dehors et l'extérieure, courbe d'abord, puis rejoignant la précédente sur le pli abdominal. Palpes gris sale et pattes blanc cendré. Les taches blanches chez quelques exemplaires sont très réduites : mais il y a toujours un petit point blanc dans l'intervalle 4. On peut appeler cette variété *Reducta.*

C. Enops Godm. et Salv.

Plus petit que *Potrillo*, d'un brun un peu roux. Les ailes supérieures ont une étroite bande noire qui commence à la côte et suit le bord externe ; puis trois points blanc transparent, appuyés en dedans sur une tache noire ; ensuite deux petites

taches blanches dans les intervalles 3 et 4 et une troisième en dedans de ceux-ci dans l'angle de l'intervalle 2. Les taches sont accompagnées d'une raie noire qui part de la côte et descend jusqu'à la nervure 1. Derrière le point isolé de l'intervalle 2, il y a encore une petite raie noire parallèle aux précédentes. Les ailes inférieures présentent les mêmes, raies qui sont un peu plus larges. Le dessous est plus clair, tirant sur le gris cendré.

C. Nicola Plötz.

Cette espèce, que nous rapportons à ce genre avec doute, nous est connue par une figure. Il y a aux supérieures trois points apicaux assez forts, et sur le milieu de l'aile une courte bande médiane de trois taches rapprochées : il y a deux raies noires inférieures. Le dessous est noir avec une bandelette plus foncée submarginale aux supérieures et deux sur le milieu des inférieures. Le papillon a les ailes d'un noir foncé, mais le corselet et la base des ailes sont teintés de vert foncé.

LISTE SYNONYMIQUE DES ESPÈCES

1. *C. Potrillo* Luc., *Sagra hist. Cuba*, p. 641 (1856).
   Coll. Mus. Paris, 1 ♀ type, 3 ♂, Cuba, Venezuela; (Coll. Boullet) : 1 ♀ Cuba. — Coll. Mab. : 5 ex. ♂ et ♀, Cuba, Am. Centr.
   Var. *Reducta*, Mab. et Boull.
   Coll. Mus. Paris, 1 ♂, Venezuela.
2. *C. Enops* Godm. et Salv., *Biol. Centr. Amér.*, p. 338, pl. 80, f. 27-28 (1894).
3. *C. Nicola* Plötz, *Berl. Ent. Zeit.*, p. 71 (1882), Para.

XXXIV. Genre **Ephyriades** Hübn.

Palpes porrigés, pas de pli costal. Discocellulaire presque droite. Tibias postérieurs à deux paires d'éperons.

Ce genre, par sa massue mutique, courbée en arc de cercle court, est reporté plus loin auprès des *Melanthes* et des *Thanaos*.

XXXV. Genre **Typhedanus** Butl.

Massue moyenne, courbée en crochet, à pointe grêle, réfléchie, égalant la moitié du reste. Palpes à troisième article proéminent, horizontal. Aux ailes antérieures pas de pli costal et nervure 2 au-delà du milieu de la cellule. Ailes inférieures prolongées à l'angle anal en une pointe obtuse. Chez le ♂ un fort

pinceau de poils extensibles à la base de la nervure 1^b sur les ailes postérieures. Deux paires d'éperons aux tibias postérieurs.

T. Umber H.-S.

Ailes d'un brun roux clair en dessus. Les supérieures ont des taches vitrées blanches ainsi disposées : une tache dans la cellule, échancrée en avant et surmontée d'un trait sur la côte ; quatre points apicaux et deux autres dans les intervalles 3 à 4. Ces points sont placés sur une bandelette sombre qui part de la côte, entoure les points apicaux et descend jusqu'à la nervure 1. Une autre bandelette parallèle part de la tache cellulaire.

Les ailes inférieures ont deux bandes sombres sur le milieu, peu marquées, et un fort pinceau de poils qui naît à la base de 1^b, d'un jaune verdâtre. L'aile finit par un lobe pointu. Le dessous des ailes est plus jaune avec les bandes noires plus larges : aux inférieures il y a en outre une tache carrée sur la base. Le corps est de la couleur des ailes.

T. Alladius Godm. et Salv.

Cette espèce est un peu plus grande que la précédente : en dessus les ailes sont d'un brun foncé ; aux supérieures il y a deux bandes noires maculaires qui, aux inférieures, sont plus rapprochées. L'angle anal est teinté de jaune et le bord interne de l'espace abdominal est noir. L'aile est moins pointue que chez *Umber* : le pinceau de poils est assez court et d'un jaune vif. En dessous les ailes sont d'un brun plus clair avec les bandes noires plus larges : l'extérieure s'appuie sur une large bande jaune terminale qui se rembrunit graduellement à partir de la nervure 5. Le corps est de la couleur des ailes et les palpes gris. Cette espèce ressemble tout à fait au *Teleg. Anaphus* Cr.

LISTE SYNONYMIQUE DES ESPÈCES

1. *T. Umber* H.-S., *Prodr. Syst. Lépid.*, p. 83 (1860), Am. mérid.
2. *T. Alladius* Godm. et Salv., *Biol. Centr. Am.*, p. 342, pl. 81, f. 7-9 (1894). Coll. Mab. : 1 ♂, Mexique.

XXXVI. Genre **Cæcina** Hew.

Ce genre est bien distinct de tous les autres par les caractères très singuliers du ♂ (Voir *Gen. Hesp.*, p. 33), mais en outre par l'apex des premières ailes tronqué et leur bord externe concave.

C. Calathana Hew.

Ailes en dessus d'un brun roux. Aux supérieures il y a une tache dans la cellule et une bande postmédiane de taches brunes peu marquées. Le bord interne est sinué et prolongé au milieu par un lobe arrondi qui recouvre le pinceau de poils couchés placé sur les ailes inférieures. Celles-ci ont tout l'angle anal jaune et cette couleur s'avance beaucoup en se dégradant vers le centre de l'aile. Le dessous est semblable. Le bord externe des ailes inférieures est largement jaune et la frange est jaune vif. Le corps est de la couleur des ailes supérieures.

C. Compusa Hew.

Les ailes sont roux clair. Il y a une tache dans la cellule et une bande de taches plus foncée sur les rameaux : les franges sont brunes, la taille plus petite. Le dessous des ailes est semblable, mais d'un gris brun foncé.

C. Calavius Godm. et Salv.

Ailes d'un brun foncé. Bandes et taches noirâtres comme chez les espèces précédentes, mais peu distinctes, si ce n'est sur les ailes inférieures. Dessous des ailes brun noirâtre sans dessins perceptibles, sauf une ombre noirâtre indécise sur les rameaux. Franges grises aux ailes antérieures, jaunes aux inférieures. Corps de la couleur des ailes.

C. Columbica nov. sp.

Aussi grande que *Calathana*, mais d'un brun tanné uniforme en dessus et la frange seule jaune aux ailes inférieures et cendrée aux supérieures. En dessous les ailes sont du même brun : on y voit assez distinctement la bande médiane brune

qui est commune aux deux ailes. Le bord externe des inférieures est d'un jaune terne, sombre et limité entre le pli abdominal et la nervure 4, l'angle antérieur et l'angle externe étant bruns.

Il est possible que cette espèce et *Calavius* ne soient que des formes de *Calathana*, mais l'appareil génital paraît assez modifié pour les séparer.

LISTE SYNONYMIQUE DES ESPÈCES

1. *C. Calathana* Hew., *Descr. Hesp.*, p. 56 (1868).
   Coll. Mus. Paris (Coll. Boullet) : 2 ♂, Colombie.
2. *C. Compusa* Hew., *Loc. cit.* (1868), Amazone.
3. *C. Calavius* Godm. et Salv., *Biol. Centr. Am.*, p. 343, pl. 81, f. 10-12 (1894), Mexique.
4. *C. Columbica* Mab. et Boull.
   Coll. Mab. : 4 ex., Nouvelle-Grenade, Brésil.

XXXVII. Genre **Ancistrocampta** Feld.

(Pour les caractères, voir : *Gen. Hesp.*, p. 34.)

A. *Hiarbas* Cr.

Ailes et corps en dessus d'un noir uniforme ; franges noires. Les ailes supérieures sont traversées obliquement par une bande assez large, orangée, dont la partie inférieure à l'angle interne est interrompue et forme une tache plus ou moins isolée. Le dessous des ailes est noirâtre avec la partie interne, surtout aux inférieures, teintée de gris jaunâtre. Celles-ci ont une lunule jaunâtre centrale. Poitrine gris jaunâtre et palpes orange. Antennes blanchâtres en dessous. La figure de Cramer, quoique un peu grossière, ne permet pas, à notre avis, d'hésiter sur l'identification de cette espèce : elle représente l'extrémité de la bande interrompue comme nous venons de la signaler.

Nous sommes obligés de rejeter de ce genre la *Suthina* de Hew. En effet, cette espèce n'a pas la nervure 5 des ailes supérieures droite comme *Hiarbas*, mais visiblement courbée à la base. Nous la reportons donc au même genre qu'*Olenus* Hbn. ou à un genre voisin peut-être à établir. *Amyzus* Mab. nous paraît congénère, sinon identique à *Suthina*.

L'A. *Hiarbas* de Plötz figurée par lui sur sa planche 212 ne représente pas cette espèce, mais un grand exemplaire d'*Olenus* Hbn.

Enfin il faut peut-être rapporter à ce genre *Pertica* ♀ qui a une bande transversale blanche et les palpes orange.

LISTE SYNONYMIQUE DES ESPÈCES

1. *A. Hiarbas* Cr., *Pap. Exot.*, pl. 18, F. (1775). = *Syllius* Feld., *Wien. Ent. Monat.*, p. 184 (1862).
   Coll. Mus. Paris : 3 ♂, 2 ♀, Guyane et Haut-Amazone; (Coll. Boullet) : 2 ♂, 2 ♀, Guyane Franç. — Coll. Mab. : 5 ♂ et ♀, Cayenne, Brésil.
2. *Pertica*.
   Coll. Mus. Paris : 1 ♀ Guyane française.

XXXVIII. Genre **Spathilepia** Bull.

(Pour les caractères, voir : *Gen. Hesp.*, p. 35.)

S. Clonius Cram.

Ailes noires : sur les supérieures on voit quatre points apicaux, une bande oblique de quatre taches sur le milieu et une petite tache dans l'intervalle 4, tous blancs et transparents. L'apex est tronqué et le bord externe légèrement excavé. En dessus les supérieures ont une bordure assez large, d'un violet sombre. Le reste de l'aile est noir et cette couleur avance en pointe sur la nervure 5 et coupe la bordure. Les inférieures ont, en dessous, toute leur surface d'un violet sombre avec une bande maculaire noire à la base, coupée en deux par une ligne oblique, blanche, et toutes ces taches sont lisérées de blanc. Les palpes sont gris.

SYNONYMIE

S. Clonius Cr., *Pap. Ex.*, pl. 80, ff. C. D. (1779). = *Clonias* Latr., *Encyc. Méth.*, p. 758 (1823).
Coll. Mus. Paris : 3 ♂, 3 ♀, Mexique, Guatémala, Venezuela, Haut-Amazone, Brésil Méridional ; (Coll. Boullet) : 3 ♂ 1, ♀, Mexique, Brésil. — Coll. Mab. : 3 ♂ et ♀, Brésil.

XXXIX. Genre **Œchydrus** Wats.

Ce genre ne diffère du précédent que par un pinceau de poils placé à la base du pli abdominal.

Œ. Chersis H.-S.

Brun noirâtre ; aux supérieures il y a quatre points apicaux, une bande médiane de quatre taches et un point très rapproché

de la bande dans l'intervalle 4, tous blancs et transparents. Les ailes inférieures sont triangulaires et pointues. Le dessous des supérieures offre deux taches, l'une triangulaire à la côte et l'autre arrondie à l'apex, d'un violet rouge sombre. Au-dessous d'elle, l'aile est teintée de violet clair. Les inférieures ont la base et une bande subterminale violet rougeâtre. Il y a un trait blanc à la côte. Le bord et l'espace abdominal sont d'un gris lilas.

Œ. Aziris Hew.

Nous ne connaissons cette espèce que par la figure des *Exot. Butterfl.* Elle est d'un brun roux, la bande médiane est jaune et courbe. Il y a trois points apicaux et deux petits points placés en dehors de la bande. Les ailes inférieures sont prolongées en un lobe arrondi. En dessous les ailes supérieures sont roux clair avec le bord noirâtre. Les inférieures sont chargées d'une multitude d'atomes bruns sur un fond cendré et ont sur le pli abdominal trois taches noires séparées par une tache blanche. La frange est jaunâtre, entrecoupée de brun.

N'ayant pas vu cette espèce en nature, nous ne pouvons affirmer qu'elle soit bien à sa place : elle a tout l'aspect d'un *Epargyreus* ou d'un *Eudamus*, genre où Hewitson l'avait placée, mais qui est mal délimité chez lui.

LISTE SYNONYMIQUE DES ESPÈCES

1. *Œ. Chersis* H.-S., *Prodr. Syst. Lép.*, p. 66 (1869). = *Evelinda* Butl., *Trans. Ent. Soc. Lond.*, p. 496 (1870).
   Coll. Mus. Paris (Coll. Boullet) : 3 ♂, 1 ♀, Paraguay, Brésil. — Coll. Mab. : 3 ♂, Brésil.
2. *Œ. Aziris* Hew., *Descr. Hesp.*, p. 7 (1867). Rio.

XL. Genre **Phœnicops** Wats.

(Pour les caractères, voir : *Gen. Hesp.*, p. 35.)

Ce genre n'a pas de caractères bien tranchés ni de signes particuliers. Il s'éloigne cependant de tous les genres voisins par la forme des ailes. Les antennes, les pattes le rapprochent des *Casyapa* avec lesquels il a des affinités, entre autres l'angle qui se trouve au milieu du bord externe des ailes inférieures.

P. Beata Hew.

Les ailes sont en dessus d'un roux orangé. Les supérieures ont deux points apicaux dont l'inférieur petit et une bande médiane de quatre taches assez grandes, les supérieures réunies; la quatrième dans l'intervalle 2 un peu séparée et toutes entourées de noirâtre : en outre, il y a une tache noire vers le milieu du bord interne. Les ailes inférieures ont une tache ronde orange au milieu de la cellule et, sur le milieu, deux bandes noires un peu diffuses : sur la bande extérieure, il y a trois petits points transparents. Le dessous est plus foncé; les taches transparentes des premières ailes sont bordées de lilas et le bord antérieur est noirâtre.

La femelle est d'un brun noir uniforme; les supérieures ont une large bande blanc transparent dont la tache costale est jaune; cette bande finit en pointe tout près de l'angle interne : le point d'intersection de 3 et 4 forme un point noir au milieu de la bande, et il n'y a pas de points transparents à l'apex. Le corps est respectivement de la couleur des ailes. Les palpes sont orange dans les deux sexes.

P. Denitza Hew.

En dessus les ailes sont orange, glacées de lilas. Les supérieures ont la côte orange vif, avec des taches blanches et des points apicaux transparents, tous cerclés de noir, ainsi disposés : il y a trois points apicaux, et sur le milieu trois grandes taches presque rondes, accompagnées d'une petite en dessous dans l'intervalle 2, reportée en arrière vers la base, et sur celle-ci une tache noire carrée. Les inférieures ont sur le milieu une tache orange entourée de noirâtre, et au-dessous un rang de quatre taches noires : le bord interne est teinté de blanc. En dessous, le milieu des ailes supérieures et les inférieures sont teintés de pourpre.

La ♀ est semblable. Nous n'avons vu en nature que des mâles de cette espèce. Il est assez surprenant que *P. Beata* ait une femelle très différente, alors que chez *P. Denitza* les deux sexes sont semblables. La chenille de *Denitza* vit sur la *Tristania Conferta* et celle de *Beata* sur les *Tristania* et les *Tugenia*.

P. Porphyropis Meyr. et Low.

Tête, palpes et thorax bruns ainsi que l'abdomen; yeux cerclés de blanchâtre; ventre orange. Les ailes ont le bord externe brun foncé, glacé de pourpré et une bande transversale d'un jaune brillant à bords crénelés : les franges sont brunes. Ailes postérieures à bord externe arrondi et une tache jaune près du bord. Les auteurs comparent cette espèce à la *Cas. Callixenus* Hew. La ♀ semble inconnue.

LISTE SYNONYMIQUE DES ESPÈCES

1. *P. Beata* Hew., *Descr. Hesp.*, p. 22 (1867), Australie.
   Coll. Mus. Paris : 1 ♂, 1 ♀, Australie.
2. *P. Denitza* Hew., *Loc. cit.* (1867), Australie.
   Coll. Mus. Paris : 1 ♂, Australie.
3. *P. Porphyropis* Meyr. et Low., *Roy. Soc. S. Aust.*, p. 43 (1902), Johnston River, Queensland.

XLI. Genre **Casyapa** Kirby.

(Pour les caractères, voir : *Gen. Hesp.*, p. 35.)

Les espèces dans ce genre nous paraissent bien peu définies; les ♂ et les ♀ sont très différents et, les deux sexes n'étant pas toujours connus, on se heurte à des difficultés insolubles pour le moment. Nous avons consulté tous les auteurs qui ont parlé des Hespérides de l'Asie Orientale ou des îles de la Sonde et localités voisines, et nous n'avons rien trouvé de bien précis. M. Elwes ne parle pas du genre; Frühstorfer, qui a résidé longtemps dans la Malaisie, donne une liste sans discussion de tous les noms proposés. Il nous a donc fallu réunir tous les renseignements que nous avons recueillis et chercher à nous rapprocher de la vérité le plus possible, mais souvent par hypothèse.

ANALYSE DES ESPÈCES

A. ♂ et ♀ à deux bandes fauve rouge, l'une sur les ailes supérieures et s'étendant sur la côte, l'autre sur les ailes inférieures mais terminale.............. *Critomedia* Guér.

B. ♂. Ailes supérieures à trois taches vitrées sur le milieu, et sur les inférieures une rangée postmédiane de taches orangées.............................. *Trifenestrata* Frühst.

C. ♂ Ailes supérieures avec une demi-bande verticale roux jaunâtre, maculaire. Franges jaune clair ou vif... *Corvus* ♂ Feld.

Ailes sans bande verticale et une tache noire presque carrée avant l'apex : frange jaune pâle.......... *Nævifera* Mab.

D. ♂ Ailes supérieures noirâtres en dessus, d'un brun rougeâtre à la base des quatre ailes : les inférieures ayant une lunule fauve clair qui ferme la cellule : franges brunes ou noirâtres...................... *Lunula* Mab.

E. ♀ Ailes noires, les supérieures avec une bande oblique blanche, allant du milieu de la côte à l'angle interne : cette bande est composée de taches étroitement unies, sauf la costale qui est légèrement teintée de jaune, l'inférieure qui est souvent séparée............................. ♀ *Corvus* Feld.

F. ♀ Ailes noires ; les supérieures portant une large bande orange depuis le milieu de la côte jusqu'à l'angle interne où elle est sinuée et terminée en pointe ou bien d'égale largeur et élargie à la côte. *Callixenus* Hew. = *Callima* Swinh.

Description des espèces.

C. Critomedia Guér.

Nous pensons établir la synonymie de cette espèce d'une manière certaine. Nous avons consulté les deux ouvrages (voyage de *la Coquille* et voyage de *l'Astrolabe*) où les descriptions ont été publiées. Guérin, dans son texte, établit que la planche de *la Coquille* a paru en juin 1831, et que le texte de *l'Astrolabe* n'a paru qu'en 1832. De son côté Boisduval reconnaît que les descriptions sont postérieures d'un an aux planches de *la Coquille*. Le nom de Guérin a donc incontestablement la priorité.

D'un brun roux ou roux fauve. Les ailes supérieures ont une bande orange un peu crénelée des deux côtés, allant au milieu de la côte jusqu'au-dessus de l'angle interne. Les mâles ont un fort pli costal, jaune-paille à l'intérieur avec des poils écailleux de la même couleur et des écailles blanches. Les ailes inférieures ont une large bande terminale orange depuis la nervure 6 jusqu'au bord abdominal. Le dessous des ailes est d'un noirâtre uniforme, avec les mêmes bandes, mais un peu plus pâles. Les palpes sont jaune orangé. La bande des ailes supérieures se termine en pointe aiguë ou sinuée et très obtuse suivant les exemplaires.

Var. *Sphinterifera* Frühst. — Elle est plus petite, d'une couleur générale roux clair. Elle a les bandes plus jaunes et les taches

à la fin de la cellule plus grosses. Le dessous des ailes est très foncé, sans reflet pourpré.

Var. *Subornata* Nob. — La bande des ailes supérieures est large et coupée carrément par la nervure 1. Aux inférieures la bande terminale se continue d'une manière diffuse au-dessus de la nervure 6. Enfin, en dessous, la bande orange des premières ailes se continue sur l'intervalle 1 jusqu'à la base : le jaune y est plus pâle : chez le type ce même intervalle est de la couleur du fond.

C. Trifenestrata Frühst.

Les ailes sont en dessus d'un brun noirâtre : les supérieures offrent un gros point blanc transparent placé entre les nervures 5 et 6 et trois taches semblables au-dessous, savoir : une dans la cellule longue et échancrée en avant ; une presque carrée entre 2 et 3 et une plus petite entre 3 et 4, toutes très rapprochées. En outre, il y a dans l'intervalle 2, vers son milieu, une tache orange opaque. Les ailes inférieures ont à la base de la cellule une tache orange et une autre à son extrémité contre la disco-cellulaire un peu lunulée. Enfin, entre les rameaux, il y a une série de taches allongées fondues vers le bord externe, et orange comme les deux précédentes. Le dessous des ailes est noir de poix : l'intervalle 1 aux premières ailes est blanchâtre. La cellule est fermée par un trait tremblé, jaune orangé. Les franges sont noires, les palpes orange et les antennes jaunes avec la pointe brune. La tête et le corselet sont d'un orange fauve et le dessous du corps brun. La femelle est inconnue.

C. Helirius Cram.

Le *Papilio Helirius* Cr. a été, jusqu'à présent, négligé ou ignoré par tous les auteurs. Cependant, en examinant longtemps la figure, nous avons été convaincus qu'elle représente, grossièrement il est vrai, une *Casyapa* très proche de *Corvus*, si même elle ne lui est pas identique. La tache claire placée en avant de la cellule peut faire hésiter, mais l'aspect de l'insecte rappelle si bien le ♂ de *Corvus* que nous le plaçons ici.

♂. — Ailes d'un fauve sombre ou roux brûlé, ainsi que tout le corps. Une étroite bordure noire termine les quatre ailes et la

frange est de cette couleur. Aux supérieures il y a une tache triangulaire jaune clair.

Nous n'avons jamais rencontré un seul exemplaire qui pût se rapporter à la figure de Cramer : les rares auteurs qui en ont fait mention en ont fait une *Ismene*. La femelle est inconnue et la patrie indiquée (India) n'a rien de certain.

C. Corvus Feld.

Cétte espèce semble variable et il doit y en avoir, à coté d'elle, plusieurs autres peu connues ou confondues ensemble. Nous en distinguons deux que nous croyons bien séparées. Felder a figuré le ♂ sous le nom de *Cerinthus* et la femelle sous celui de *Corvus*. *Cerinthus* a la frange jaune ou jaune clair et *Corvus* la frange noire. Nous considérons ces deux types comme appartenant à la même espèce qui prend le nom de *Corvus*, cette femelle ayant été figurée la première. Mais nous séparons les ♂ à franges noires qui ont été décrits sous le nom de *Lunula* par Mabille.

♂ (*Cerinthus* Feld.). — Les ailes sont en dessus d'un roux fauve avec les bords assombris. Les ailes supérieures portent une bande courte, verticale, fauve clair, qui va de la nervure costale jusqu'au milieu de l'intervalle 2, maculaire et plus ou moins complète. La frange des quatre ailes est jaune clair et brillant. Le dessous des ailes est noirâtre, la bande est plus nette et plus pâle. Le milieu des ailes inférieures est tantôt teinté de fauve, tantôt d'un noirâtre uniforme. Les palpes sont jaunes, la poitrine tachée de jaune ainsi que les antennes qui ont la pointe noirâtre.

♀ (*Corvus* Feld.). —Les ailes sont noires ; les ailes supérieures ont une bande blanche oblique allant de la côte à l'angle interne. Elle est compacte, un peu crénelée sur les bords, et coupée en plusieurs taches par les nervures ; la costale est jaunâtre et la dernière est presque toujours isolée. La frange des quatre ailes est noire. Le dessous des ailes est d'un noirâtre uniforme, sauf aux ailes inférieures où il est un peu teinté de gris au bord abdominal. Chez une femelle de la Nouvelle-Guinée, la moitié interne des mêmes ailes est d'un gris cendré bleuâtre, Les palpes et la poitrine sont jaunes et les antennes noirâtres avec le dessous jaune.

C. Var. (ou Sp.?) *Nævifera* Mab.

Les ailes en dessus sont d'un brun rougeâtre, chaudement teinté de fauve sombre sur le disque et la côte ; les bords sont étroitement noirâtres. La frange est très étroite et d'un jaune pâle brillant. Les ailes antérieures ont une tache noire moyenne à l'extrémité de la cellule et sur l'origine des rameaux 6 à 8. Le dessous est noirâtre. La tache noire du dessus y persiste un peu plus grande ; palpes et poitrine jaune-orange. Nous transcrivons la description originale, sans être sûrs qu'il n'y ait là qu'une forme de *Corvus*.

Var. *Aristippus* Frühst. — Cette variété a, d'après son auteur, la bande verticale des premières ailes plus étroite très atténuée, et le fond de l'aile est d'un brun bien plus jaune; il se présente aussi des exemplaires sans bande verticale : doivent-ils se rapporter à *Nævifera*?

Var. *Corippus* Frühst. — Fond des ailes d'un brun jaune très clair : le trait noir fermant la cellule en dessous obsolet.

Var. *Dissimilis* Swinh. — Ne semble différer des variétés précédentes que par sa couleur plus foncée.

Dans les descriptions de toutes ces formes, il n'est jamais question de la ♀.

C. *Lunula* Mab.

Taille moins grande que *Corvus*. En dessus les ailes sont d'un brun noirâtre, éclairé de fauve à la base. Les franges sont étroites et brun noirâtre. Les ailes inférieures ont une lunule fauve clair fermant la cellule. Le dessous est noirâtre uniforme : le bord interne des ailes supérieures est étroitement grisâtre. Le dessus du corps est fauve ainsi que les palpes. La couleur générale, la lunule des ailes inférieures et surtout les franges semblent isoler cette espèce de toutes les formes de *Corvus*.

C. *Callixenus* Hew.

♀. — Ailes en dessus d'un noir foncé : les supérieures ont une bande orange, très large à la côte et finissant au-dessus de l'angle interne en pointe sinuée. Cette bande est blanche entre

le bord intérieur et la nervure costale. Le dessous est semblable au dessus. Le mâle est inconnu.

Var. *Kallima* Swinh. — Ne diffère du précédent que par la bande orange plus large à la côte et continue, finissant à l'angle interne à peu près de la même largeur. Elle nous paraît être également une femelle.

En constatant que l'autre sexe de *Callixenus* n'est pas connu, il faut se rappeler que deux autres espèces, *Lunula* Mab. et *Trifenestrata* Frühst. n'ont aussi qu'un seul sexe signalé qui est le ♂.

LISTE SYNONYMIQUE DES ESPÈCES

1. *C. Critomedia* Guér., Voir *Coq. II*, pl. 18, f. 6 (1829). = *Odix* Bdv., Voir *Ast. Lép.*, p. 160 (1823). *Caristus* Hew. (*nec Cariatus auct.*) est certainement un simple synonyme. La description d'Hewitson ne peut laisser aucun doute. Le nom a été estropié par tous les auteurs; le texte d'Hewitson porte *Caristus*.
Coll. Mus. Paris (Coll. Boullet) : 2 ♂, Waigou. — Coll. Mab. : 2 ♂, Nouvelle-Guinée.

1 *a*. Var. *Subornata* Mab. et Boull.
Coll. Mab. : ♂, ♀, Humboldt Bay.

1 *b*. Var. *Sphinterifera* Frühst, *Iris*, p. 103 (1910), Australie Sept.
Coll. Mus. Paris (Coll. Boullet) : 4 ♂ Astrolabe Bay.

2. *C. Trifenestrata* Frühst, *Iris*, p. 104 (1910).
Coll. Mab. : 1 ♂, Nouvelle-Poméranie.

3. *C. Helirius* Cram., *Pap. Ex. tab.*, 60 f. D. (1779). = *Ismene Helirius*, Kirby, *Cat. Syst.*, p. 582 (1871); Nicév., *J. Bomb. N. H. Soc.*, p. 347 (1892), India.

4. *C. Corvus* Feld., *Sitzb. Ak. Wiss. Math. Nat.*, p. 460, n° 46 (1867). = *Cerinthus* Feld., *Loc. cit.*, n° 47 (1867).
Coll. Mus. Paris (Coll. Boullet) : 4 ♂, 2 ♀, Amboine. — Coll. Mab. : 7 ♂ et ♀ (type et variétés), Nouvelle-Guinée.

4 *a*. Var. *Nævifera* Mab., *Le Natur.*, p. 77 (1888), ♂, Batjan.
Coll. Mus. Paris (Coll. Boullet) : 5 ♂, 1 ♀, Nouvelle-Guinée, Batjan.

4 *b*. Var. *Aristippus* Frühst, *Iris*, p. 104 (1910), île Buru.
Coll. Mus. Paris (Coll. Boullet) : 2 ♂ Ceram.

4 *c*. Var. *Dissimilis* Swinh., *Ann. Mag. N. H.*, p. 612 (1905).

4 *d*. Var. *Corippus* Frühst, *Iris*, p. 104 (1910), île Fergusson.

5. *C. Lunula* Mab., *Le Natur.*, p. 77 (1888).
Coll. Mus. Paris (Coll. Boullet) : 5 ♂, Nouvelle-Guinée. — Coll. Mab. : 1 ♂, Dorey.

6. *C. Callixenus* Hew., *Descr. Hesp.*, p. 21 (1867).

6 *a*. Var. *Kallima* Swinh., *Ann. Mag. N. H.*, p. 430 (1908), Milne Bay.

XLII. Genre **Euschæmon** Mac Leay.

(Pour les caractères, voir : *Gen. Hesp.*, p. 36.)

E. Rafflesiæ Mac Leay.

Les ailes sont d'un noir de velours en dessus avec une bande de quatre taches jaunes, très oblique et allant de la côte à l'angle interne ; en outre une petite bande subapicale qui descend en s'amincissant le long du bord externe ; elle est formée d'un semis dense d'écailles bleuâtres. La frange est noire et tachée de blanc de 1 à 2. Les ailes inférieures ont une grosse tache jaune bifide, partant de la base et allant jusqu'au bout de la cellule, où elle touche un groupe de trois petites taches semblables placées entre les rameaux de la médiane. La frange est noire avec l'extrémité blanche à l'angle anal. En dessous les taches sont les mêmes, mais le côté et le bord externe sont couverts d'écailles vert jaunâtre formant une bande terminale, coupée par les nervures. La tête est noire avec une raie blanche entre les deux yeux. Le corps est noir, l'anus et le ventre rouges. Les palpes sont rouges et la poitrine hérissée de poils jaunes.

Var. *Alba* Stgr. *in litt.*

Toutes les taches sont blanches. En dessus et en dessous les bandes formées par le semis d'écailles tirent sur le bleu cendré.

SYNONYMIE

E. Rafflesiæ Mac Leay, *King's Surv. Aust.*, vol. II, n° 162 (1827).
Coll. Mus. Paris : 1 ♂, 4 ♀, Australie ; (Coll. Boullet) : 3 ♂, 1 ♀, Australie. — Coll. Mab. : ♂, ♀, Australie.
Var. *Alba*. Stgr. *in litt.*
Coll. Mus. Paris (Coll. Boullet) : 1 ♂, 1 ♀, Australie.

XLIII. Genre **Capila** Moore.

(Pour les caractères, voir : *Gen. Hesp.*, p. 37.)

C. Jayadeva Moore.

♂. — Dessus des ailes brun avec la base teintée d'orangé sombre. Il y a une raie transparente blanche entre chaque

nervure, deux dans la cellule et une très courte à son extrémité. En dessous, les ailes sont plus pâles et les raies moins visibles. Palpes, tête et dessus du thorax orangés. La tête a un point brun en avant.

♀. — Dessus brun : les supérieures ont une bande oblique d'un blanc un peu jaunâtre, allant depuis le milieu de la côte jusqu'à l'angle interne. Ailes postérieures du même brun. Entre chaque nervure il y a deux raies grises. En dessous, les ailes sont d'un brun uniforme, les franges brunes. Les palpes sont orangé foncé et tout le corps brun. L'anus est pourvu d'une touffe de poils gris cendré. En outre il faut remarquer que le bord externe est parfaitement arrondi dans les deux sexes.

SYNONYMIE

C. Jayadeva Moore, *Proc. Z. S. Lond.*, p. 785 (1865).
Coll. Mus. Paris (Coll. Boullet) : 6 ♂, 4 ♀, Assam. — Coll. Mab. : ♂ et ♀, Inde.

XLIV. Genre **Pisola** Moore.

(Pour les caractères, voir : *Gen. Hesp.*, p. 37.)

P. Zennara Moore.

♂. — Ailes brunes comme chez *Jayadeva*, mais avec le thorax et la base des ailes concolores. Dessous d'un brun plus pâle qu'en dessus. Les raies transparentes placées entre les nervures sont moins accusées, surtout aux ailes inférieures. Les franges sont gris noirâtre aux deux ailes.

♀. — Les ailes brunes avec une bande transparente, comme dans *Jayadeva* ♀, mais il n'y a pas deux raies grises entre les nervures aux ailes inférieures. Le bord externe de ces mêmes ailes est visiblement anguleux au bout de la nervure 3.

Var. *Hainana* Crowl. ne semble, d'après la description, qu'une forme obscure du type.

P. Translucida Leech.

En dessus brun foncé : il y a sur les quatre ailes une grande tache triangulaire un peu jaunâtre qui en occupe tout le milieu : ces taches sont transparentes et divisées par les nervures un

peu épaissies. Aux ailes postérieures les plis intracellulaires découpent quatre petites aréoles caractéristiques. La tête est jaune tachée de noir : les palpes sont jaunes. N'ayant pas vu cette espèce, nous la laissons dans le genre *Pisola* dont elle paraît s'éloigner.

LISTE SYNOMYMIQUE DES ESPÈCES

1. *P. Zennara* Moore, ♀, *R. E. S. Lond.*, p. 785, pl. 42, fig. 4 (1863). = *Jayadeva* ♀, Moore, *loc. cit.*
   Coll. Mus. Paris (Coll. Boullet) : 1 ♂, Sikkim. — Coll. Mab. : 1 ♀, Inde.
   Var. *Hainana* Crowl., *P. Z. S.*, p. 570 (1900), Hainan.
2. *P. Translucida* Leech, *Butt. China*, p. 642, pl. 39, f. 11, ♂ (1894), Chine.

XLV. Genre **Calliana** Moore.

(Pour les caractères, voir : *Gen. Hesp.*, p. 37.)

C. Pieridioides Moore.

♂. — Ailes blanches. Les supérieures ont l'apex noir et des mouchetures de même couleur sur le bord externe et au bout de la cellule. Les ailes inférieures ont trois rangées de taches noires : celles du rang terminal sont petites et punctiformes, celles du disque se voient par transparence et les taches extrêmes de chaque rang au bord antérieur sont seules vraiment colorées. Le dessous des ailes supérieures est teinté de noir à la base de la cellule, sur l'apex et au bord externe. Les inférieures ont une grosse tache carrée noire sur la base et trois rangs de taches semblables, correspondant à celles du dessus. Le thorax et l'abdomen sont blancs, le prothorax et les palpes jaunes.

La ♀ est noire avec des taches transparentes aux ailes supérieures. Ne l'ayant pas sous les yeux, nous ne pouvons en donner une description précise.

SYNONYMIE

C. Pieridioides Moore, *Pr. Z. S. Lond.*, vol. XIV, f. 2.
Coll. Mus. Paris (Coll. Boullet) : 4 ♂, Assam. — Coll. Mab. : 1 ♂, Inde anglaise.

XLVI. Genre **Orthophætus** Wats (1895).
(= *Pteroxys* Wats (1893.)

Ce genre avait été primitivement établi par Watson pour les espèces qui sont pourvues d'un pli costal (1893). Plus tard, en 1895, il changea ce nom, qui était préoccupé, en celui d'*Orthophætus*. On a réuni à ce genre des espèces qui sont dépourvues du pli costal.

α. — Pas de pli costal aux ailes antérieures chez le ♂.

O. *Phanæus* Hew.

Ailes rousses en dessous. Les antérieures ont trois grandes taches transparentes au milieu et deux petites au-dessous de celles-ci bordées de noir. Il y en a trois autres devant l'apex. Les ailes postérieures ont un point central et une bande demi-circulaire de points noirs au-dessous du milieu. Le dessous des ailes ne diffère pas; seulement, aux inférieures, les points sont peu marqués. Le corps est concolore.

O. *Omeia* Leech.

Ailes noires en dessus. Il y a trois grandes taches blanc transparent au milieu des antérieures avec une quatrième, petite, au-dessous de la plus basse et trois points allongés au-dessous de l'apex. Les ailes inférieures sont noires, couvertes de poils jaunâtres : une série demi-circulaire de traits courts et noirs placés entre les nervures. En dessous les ailes sont d'un noirâtre pâle. Les palpes sont jaunes, le corps concolore.

Le troisième article des palpes, qui est caché dans les poils du second chez les autres espèces, est, chez celle-ci, saillant et incliné en avant.

β. — Un pli costal aux ailes antérieures chez le ♂.

O. *Lalita* Doh.

Semblable à *Phanæus* et avec les mêmes taches : il s'en distingue par la présence du pli costal chez le mâle et par la couleur des ailes, qui est beaucoup plus claire et plus jaune.

O. Lidderdali Elw.

♂. — Ailes brun roux, teintées de roux jaune sur la base et entre les nervures ; les supérieures ont des taches jaune pâle, savoir : trois assez grandes sur le milieu et deux plus petites au-dessous dans l'intervalle 2 ; une rangée courbe de cinq autres au-devant de l'apex, les deux supérieures sont les points apicaux ; il n'y en a que deux visibles en dessus et trois en dessous. Les nervures sont rayées de jaune à leur base. Les ailes inférieures sont un peu plus brunes, elles ont une série demi-circulaire de taches noires cerclées de jaune au-dessous de la cellule. Les franges sont jaunâtres. Le dessous est semblable, mais un peu plus jaune aux ailes supérieures et les inférieures ont les taches noires entourées de jaune qui remonte en rayons jusqu'à la cellule. Dans celle-ci il y a une tache allongée, entourée de jaune.

La ♀ semble inconnue.

LISTE SYNONYMIQUE DES ESPÈCES

1. *O. Phanæus* Hew., *Descr. Hesp.*, p. 14 (1877), Pérak.
2. *O. Omeia* Leech., *Butt. Chin.*, p. 372 (1894).
   Coll. Mus. Paris (Coll. Boullet) : 1 ♂, Chine Occid.
3. *O. Lalita* Doh., *Journ. As. Soc. Beng.*, p. 263 (1886), Pegu. = *O. Phanæus* Edw., *Pr. Z. S. Lond.*, p. 657 (1892).
4. *O. Lidderdali* Elw., *Tr. Ent. Soc. Lond.*, p. 459 (1888) Bhootan.

XLVII. Genre **Crossiura** Nicév.

Caractères d'*Orthophætus* dont il diffère par l'absence de pli costal chez le ♂ et la présence d'une touffe de poils à l'angle anal qui dépasse le bord externe. Chez la ♀ le pli abdominal est fourni de longs poils flexueux.

C. Penicillatum Nicév.

Ailes noires : les antérieures avec une série apicale courbe de cinq points blancs, transparents et une large bande de la même couleur au milieu de l'aile, à grosses dents de chaque côté produites par l'inégalité des taches qui la composent : les plus saillantes sont celles de la cellule. Les ailes inférieures sont larges, un peu rousses sur la partie interne et portent au delà

du milieu une rangée semi-circulaire de six traits noirs placés entre les nervures. Ces traits ne se voient que chez la ♀. Ils manquent chez le ♂, mais les nervures sont rayées de noir. Le corps de l'insecte est de la couleur des ailes.

SYNONYMIE

C. Penicillatum Nicév., *J. Bomb. Nat. Hist.*, p. 351, pl. f. 18 (1800).
Coll. Mus. Paris : 1 ♂, Haut-Tonkin.

XLVIII. Genre **Lobocla** Moore.

Massue épaissie graduellement, courbée en arc très ouvert et finissant en pointe acuminée. Un pli costal chez le ♂. On a fait remarquer dans le *Gen. Hesperid.*, p. 38, combien ce genre est différent du genre américain *Achalarus*. La forme de la massue des antennes suffit à les distinguer. Nous connaissons actuellement 7 espèces. La *Casyapa* Moore que nous avons vue à Londres ne diffère de *Liliana* Atk. que par la bande médiane qui est plus large : elle ne constitue pas même une race séparable.

L. Liliana Atk.

Ailes d'un brun noirâtre foncé, avec trois points apicaux et deux autres au-dessous formant une série anguleuse ; puis une bande blanc transparent comme les points, parfois très large supérieurement (*L. Casyapa* Moore) et finissant en pointe étroite et obtuse dans l'intervalle 2. Franges d'un gris cendré entrecoupées de noir surtout aux ailes inférieures : dessous noir terne. Aux supérieures l'intervalle 1 est blanchâtre au-dessous de la bande médiane et les ailes inférieures sont sablées d'écailles grises. Il y a une petite bandelette grise qui va de 1b à 2 près du bord. Les palpes sont gris foncé et les deux sexes ne diffèrent pas.

L. Bifasciata Brem. et Gray.

C'est la plus anciennement connue des espèces du genre. Ses ailes sont d'un noir mat : il y a trois points apicaux, suivis en dessous de deux autres très écartés. Une bande médiane blanc transparent traverse l'aile en oblique et est composée de

taches assez grandes, un peu séparées : celle de l'intervalle 4 est carrée, éloignée de la bande et cependant touchant par ses angles l'une ou l'autre des taches médianes. Frange gris cendré, à peine entrecoupée. Dessous des supérieures noir : le bord externe est sablé de gris sous l'apex et l'intervalle 1 est blanchâtre. Les inférieures ont une bandelette grise subterminale, une bande large, également grise, maculaire, et une assez large tache de la même couleur à la base. En se mettant à un autre point de vue, on peut dire que l'aile est traversée par deux bandes noires sur un fond sablé de gris. Les deux sexes sont semblables.

Var. *Contracta* Leech. — Diffère du type en ce que la bande médiane transparente des ailes supérieures est moins large.

L. Nepos Obt.

Ailes d'un brun gris à reflets roux. Les supérieures offrent une série anguleuse de cinq points blancs, transparents, et égaux : une bande médiane étroite de cinq taches isolées, la troisième très petite et portée en avant contre la nervure 2, et une quatrième très éloignée de la bande dans l'intervalle 4. Franges grises non entrecoupées. Dessous des ailes d'un gris cendré, un peu noirâtre sur le milieu des ailes supérieures avec l'intervalle 1 et la moitié du deuxième blanc sale.

Inférieures avec la bordure et deux bandes continues, sinuées, brun grisâtre, plus foncées que leurs intervalles qui sont gris cendré presque blanc. Les poils des pattes et les palpes sont gris cendré.

L. Germanus Obt.

D'un brun foncé à léger reflet roux. Sur les ailes antérieures il y a une série anté-apicale sinuée de cinq points presque carrés, tous très rapprochés et d'un blanc transparent. La bande médiane a quatre taches un peu plus étroites que chez le précédent, la dernière mieux alignée et celle du quatrième intervalle plus rapprochée de la bande. Frange cendrée entrecoupée. Dessous d'un brun noirâtre ; les supérieures avec les taches du dessus très nettes, une bande blanchâtre, courbe, partant de la côte, et suivant le bord externe jusqu'à la nervure 2. L'intervalle 1

est gris. Ailes inférieures avec la bordure et deux bandes médianes noires, l'inférieure séparée de la bordure par une bandelette gris cendré, dentée. Corps noirâtre, ventre gris.

L. Proxima Leech.

Elle ressemble aux précédentes. En dessus, la tache blanche de l'intervalle 4 est plus écartée de la bande médiane. Il y a deux points blancs au-dessous des points apicaux. Les franges sont nettement entrecoupées. Le dessous des ailes inférieures ressemble à celui de *Germanus* : il est parcouru par deux bandes noires sur un fond brun foncé : ces bandes très noires sont lisérées de blanc de chaque côté. En outre il y a un point blanc à la base de l'aile.

L. Frater Obt.

Très voisine des précédentes : elle peut s'en distinguer par le dessous des ailes inférieures où la tache noire subterminale de l'intervalle 1 et 2 finit vers le milieu de la nervure 3. La bordure pâle de son bord interne est convexe et celle de son bord extérieur presque parallèle au bord externe et se joignant aux taches noires placées dans les intervalles 2, 3 et 5.

L. Simplex Leech.

Un peu moins grand que les précédents. Ailes d'un noir foncé : il y a aux supérieures trois points apicaux serrés, en ligne oblique, non suivis d'autres points en-dessous. Bande médiane blanche de cinq taches inégales rapprochées, celle de l'intervalle 4 touchant la tache de l'intervalle 3 et les taches extrêmes très petites. Franges blanchâtres, non entrecoupées. En dessous tout le bord externe des ailes supérieures est teinté de gris lilas et l'intervalle 1 est blanchâtre. Les ailes inférieures ont une large bordure gris lilas et deux bandes noires maculaires peu distinctes : l'extérieure, qui est sinuée, est doublée d'une ligne dentée d'écailles grises. Le corps est noir sur les deux faces. Les deux sexes sont semblables.

LISTE SYNONYMIQUE DES ESPÈCES

1. *L. Liliana* Atk., *Proc. Z. S. Lond.*, vol. XII, p. 216, f. 2 (1871). = *Casyapa* Moore, *Journ. As. Soc. Beng.*, p. 52 (1884).
Coll. Mus. Paris : 1 ♂, Himalaya (Coll. Boullet) : 5 ♂, 2 ♀, Inde anglaise. — Coll. Mab. : 1 ♂, Inde.
2. *L. Bifasciata* Brem et Gr. *Schmett. Nord China*, pl. 3, f. 1 (1853).
Coll. Mus. Paris : 4 ♂, 1 ♀, Mongolie chinoise; (Coll. Boullet) : 1 ♂, Thibet. — Coll. Mab. : 3 ♂, Chine.
Var. *Contracta* Leech., *Butt. China*, pl. 38, f. 9 (1871).
Coll. Mus. Paris (Coll. Boullet) : 3 ♂, Thibet et Yunnan.
3. *L. Nepos* Obt., *Et. Ent.*, livr. I, pl. 6, f. 19 (1886).
Coll. Mus. Paris (Coll. Boullet) : 1 ♂, Chine. — Coll. Mab. : 2 ♀, Chine.
4. *L. Germanus* Obt., *Ibid.*, livr. II, pl. 6, f. 48 (1886).
Coll. Mus. Paris : 1 ♂, Thibet; (Coll. Eug. Boullet) : 1 ♂, 1 ♀, Thibet. — Coll. Mab. : 1 ♂, Chine.
5. *L. Proxima* Leech., *Butt. China*, 2e suppl., p. 58 (1891).
6. *L. Frater* Obt., *Et. Ent.*, livr. I, f. 3 (1886).
7. *L. Simplex* Leech., *Butt., China*, Suppl., p. 58 (1891).
Coll. Mus. Paris : 2 ♂, Thibet ; (Coll. Boullet) : 5 ♂, 1 ♁, Thibet (ex. Coll. Leech). — Coll. Mab. : ♂, ♀, Chine.

XLIX. Genre **Thorybes** Scudd.

(Pour les caractères, voir : *Gen. Hesp.*, p. 38.)

T. Mexicanus H.-S.

Brun noir à reflets gris et à peu près semblable au suivant en dessus. Les taches transparentes sont au nombre de 6 et quelquefois 7, obsolètes ou teintées de jaunâtre sali. En dessous les ailes supérieures ont une assez large bordure gris-perle, ou gris-lilas, un peu assombrie en son milieu ; l'intervalle 1 est toujours très pâle ou blanchâtre. Les ailes inférieures ont les deux tiers à partir de la base noirâtre et une large bordure gris cendré, chargée de stries noirâtres, fines et ondulées. Le dessous du corps est aussi gris cendré.

T. Electra Skinn., décrit sur une femelle, n'appartient pas suivant l'auteur (*Tr. am. Ent. Soc.*, p. 208) à ce genre et serait la ♀ de *Eph. Otreus* Cr. = *Zephodes* Hbn. : on n'en doit donc plus tenir compte.

T. Æmilia Skinn.

Cette espèce est aussi de petite taille (30 millimètres) : elle a les ailes en dessous gris noirâtre sur les bords. Les taches trans-

parentes sont petites, bien distinctes, distribuées en deux séries obliques, une sous-apicale contenant trois points apicaux et deux autres additionnels, placés au-dessous ; puis une série médiane de quatre taches plus rapprochées que dans les autres espèces et une cinquième dans l'intervalle 4. En dessous les ailes inférieures ont la moitié terminale grise avec le bord plus foncé. Des stries noirâtres, fines, forment quatre ou cinq raies transversales mal définies. Cette espèce nous semble très proche de *Mexicanus*, sinon identique.

T. Syloson Mab.

Cette espèce ressemble beaucoup à *Daunus*. Elle en diffère par la bande transparente des premières ailes composée de quatre taches : celle de la cellule très longue et celle de l'intervalle 2, la dernière plus petite et triangulaire, toutes ces taches grandes, nettes et blanches. Il y en a une cinquième en dehors dans l'intervalle 4. Les franges sont gris cendré et distinctement entrecoupées. Le dessous des ailes supérieures est semblable au dessus. Les inférieures sont d'un gris brun avec le bord plus clair et deux bandes noirâtres assez larges, réunies au bord antérieur et très nettement marquées dans toute leur étendue. Cette espèce n'est probablement qu'une forme mieux marquée et à taches plus grandes de *Daunus*.

T. Daunus Cr.

Brun noir (♂ 28 millimètres, ♀ 40 millimètres). Les ailes supérieures offrent trois points apicaux rapprochés et une bande médiane, variable, de quatre taches transparentes, blanches, avec une cinquième dans l'intervalle 4. Les franges sont gris blanchâtre. Le dessous des ailes supérieures est semblable au dessus, avec l'intervalle 1 gris. Le dessous des inférieures est brun avec le bord plus clair. On y voit assez distinctement deux bandes noirâtres sur le milieu qui ne sont bien marquées qu'à leurs extrémités. Les palpes et la poitrine sont gris. La chenille vit sur diverses légumineuses.

LISTE SYNONYMIQUE DES ESPÈCES

1. *T. Mexicanus* H.-S., *Prodr. Syst. Lép.*, p. 3 (1868). = *Nevada* Scudd., *Rep. Peab. Ac. Sc.* (1871). = *Ananius* Plötz, *Stett. Ent. Zeit.*, 13, 63 (1882).
Coll. Mus. Paris (Coll. Boullet) : 4 ♂, Californie. — Coll. Mab. : 1 ♀, Mexique.
2. *T. Æmilia* Skinn., *Ent. News*, 4, 64 (1893). = *Th. Æmilia* Holl., *Butt. Book.*, p. 325, t. XLVI, f. 39, ♂ (1902).
Coll. Mus. Paris (Coll. Boullet) : 1 ♂, 2 ♀, Californie.
3. *T. Syloson* Mab., *Gen. Hesp.*, p. 39 (1904).
Coll. Mus. Paris : 1 ♂, 2 ♀, Etats-Unis ; (Coll. Boullet) : 1 ♂, 2 ♀, États-Unis.
4. *T. Daunus* Cr., *Pap. Ex.*, t. CXXVI (1779). = *Papilio Bathyllus* Sm. et Abb., *Lép. Ins. Georg.*, t. XXII (1797). = *Thorybes Bathyllus* Scudd., *Syst. Rev. Amér. Butt.*, p. 50, (1872).
Coll. Mus. Paris : 2 ♂, États-Unis ; (Coll. Boullet) : 5 ♂, 4 ♀, États-Unis.

L. Genre **Anaperus** Mab. et Boull.

= *Phœdinus* Godm et Salv., *Biol. Cent. Am.*, p. 335 (1894) (*nom. preoc.*) ; *id.*, Mab., *Gen. Hesp.*, p. 39 (1903).

Dans ce genre très voisin de *Thorybes*, les ♂ n'ont pas de pli costal : les palpes sont plus longs et leur troisième article plus allongé et porrigé.

A. *Caïcus* H.-S.

Les ailes sont d'un noir brun en dessus ; les antérieures offrent quatre points apicaux alignés obliquement ; ils sont continués par une série de trois points semblables dans les intervalles 5, 4 et 3, et celui du troisième est le plus grand. Au milieu de la cellule il y a une tache longue et étroite touchant l'origine de la nervure 5 et surmontée d'un petit point costal. Le dessous des ailes est du même brun pâlissant au bord externe et blanchâtre au bord interne. Les ailes inférieures sont plus foncées et traversées par deux bandes noires, marbrées de bleu d'acier. L'intérieure se bifurque au bord antérieur en deux taches carrées, parfois peu définies. La frange des ailes inférieures est blanche et noirâtre à l'angle antérieur. Nous pensons comme MM. Godmann et Salvin que *Moschus* Edw. se rapporte à cette espèce.

A. *Aventinus* Godm. et Salv.

Plus petit que *Caïcus*, d'un noir foncé, avec les mêmes dessins mais représentés par de petits points transparents tous

égaux : il y en a quatre avant l'apex en série oblique, trois au milieu de la cellule, descendant de la côte sur la médiane, et trois au-dessus en série un peu courbe. Le dessous des ailes est d'un brun noirâtre terne. Les ailes inférieures présentent deux bandes plus foncées, très obscures : leur bord externe n'est pas arrondi comme chez *Caïcus*, mais sensiblement prolongé comme chez les *Cogia*.

A. *Mysie* Dyar.

Brun foncé ; les ailes supérieures offrent des points blancs vitrés, ainsi disposés : un à la fin de la cellule, étranglé ou bifide, un sur la côte au-dessus de lui ; deux subapicaux entre les nervures 6 et 7 ; un entre 5 et 6, un autre entre 4 et 5, un plus grand entre 2 et 3 et un tout petit au-dessous de la nervure 2, manquant parfois et formant avec les autres une ligne oblique. Les franges sont brunes et luisantes. En dessous, on retrouve les mêmes points; les bords sont marbrés de brun pourpré et tachés de brun. Les ailes inférieures sont brun pourpré avec deux bandes transverses, brunes, bordées de noir, et l'extérieure lisérée de blanc. L'auteur compare cette espèce que nous n'avons pas vue à *Caïcus* et *Mexicanus*, dont ses points blancs bien distincts la séparent facilement.

LISTE SYNONYMIQUE DES ESPÈCES

1. A. *Caïcus* H.-S., *Prodr. Syst. Lép.*, p. 68 (1868). = *Moschus* Edw., *Pap.*, p. 141 (1882). = *Schäfferi* Plötz, *Stett. Ent. Zeit.*, p. 99 (1882).
   Coll. Mus. Paris (Coll. Boullet) : 3 ♂, 1 ♀, Am. cent. — Coll. Mab. : 2 ♀, Am. centr.
2. A. *Aventinus* Godm. et Salv., *Biol. Cent. Am.*, p. 335, t. LXXX, ff. 21, 22 (1894).
3. A. *Mysie* Dyar (*Eudamus*), *I. N.-Y. Ent. Soc.*, 12, 40 (1904). = Skinn., *Trans. Am. Ent. Soc.*, t. XXXVII (1911), Arizona.

LI. Genre **Cocceius** Godm. et Salv.

Ce genre ne diffère du précédent que par le pli costal chez le ♂. Les palpes sont plus courts que chez *Anaperus* et ressemblent tout à fait à ceux des *Thorybes*.

C. Pylades Scudd.

Brun noir uniforme. Les taches transparentes des ailes supérieures sont disposées comme chez *Daunus*, mais plus

petites. Il y a quatre points apicaux et la plupart des exemplaires n'ont pas de taches sur le disque. Les bandes noirâtres du dessous des ailes inférieures sont peu marquées et souvent obsolètes : chez quelques exemplaires ♂ toutes les taches ont disparu ; ils constituent la var. *Immaculata* Skinn. La chenille vit sur les *Trifolium* et les *Lespedeza*.

C. Drusius Edw.

Le mâle est noir brun à reflet luisant. Les ailes supérieures ont huit petits points demi-transparents ; quatre d'entre eux sont subapicaux et trois sur le disque, un autre à la suite de ces trois vers le bord. La frange est brune aux premières ailes et blanche aux inférieures, sauf à l'angle anal où elle est grise. Le dessous des ailes est brun noir et les bandes transversales sur les inférieures sont bordées de noir. Le corps est brun noirâtre sur les deux faces et les palpes sont gris ou noirâtres.

LISTE SYNONYMIQUE DES ESPÈCES

1. *C. Pylades* Scudd. (*Eudamus*), *Proc. Bost. Soc. Nat. H.*, p. 207 (1870), Arizona. = *Thorybes Pylades* Scudd., *Syst. Rev. Am. Butt.*, p. 50 (1872). Coll. Mus. Paris : 1 ♂, 2 ♀, États-Unis ; (Coll. Boullet) : 2 ♂, 1 ♀, États-Unis. — Coll. Mab. : 7 ♂ et ♀, Am. boréale.
   Var. ♂ *Immaculata* Skinn., *Tr. Am. Ent. Soc.*, t. XXXVII, p. 177 (1911). Coll. Mus. Paris ; (Coll. Boullet) : 1 ♂ Wisconsin.
2. *C. Drusius* Edw., *Canad. Ent.*, p. 211 (1883), Arizona, Mexico.

LII. Genre **Hantana** Moore.

(Pour les caractères, voir : *Gen. Hesp.*, p. 39.)

H. Infernus Feld.

Les quatre ailes sont noires avec une tache carrée jaune dans la cellule et trois autres petites, carrées, au-dessous de l'apex. Frange des quatre ailes noires. Le dessous est noir, mais la tache jaune remonte de la cellule jusque sur la côte.

SYNONYMIE

H. Infernus Feld., *Verh. Zool. Bot. Ges.*, p. 283 (1868), Inde.
Coll. Mus. Paris : 2 ♂, 1 ♀, Ceylan ; (Coll. Boullet) : 3 ♂, Ceylan.

LIII. Genre **Hydrænomia** Feld.

(Pour les caractères, voir : *Gen. Hesp.*, p. 39.)

H. Orcinus Feld.

Ailes d'un brun foncé varié de gris. Les supérieures ont un groupe de trois taches blanches et transparentes, une dans la cellule, grande, évidée et présentant deux branches longues ; une au-dessus, allongée et suivie en avant par une autre qui est triangulaire dans l'intervalle 2 et une petite dans le quatrième. Devant l'apex il y a trois points apicaux. Les ailes inférieures ont deux bandes de taches transparentes : l'une est basilaire et comprend trois taches blanches ; l'autre est sur le milieu et les taches sont rousses, sauf deux. Enfin une bandelette gris jaunâtre précède le bord externe. Les franges sont grisâtres et un peu cendrées aux échancrures des inférieures et entre 1 et 2 aux supérieures. Le dessous des ailes supérieures a les mêmes dessins qu'en dessus, mais sur un fond plus clair, presque blanc. Les inférieures ont les deux bandes blanches bien plus larges, continues. La côte est blanche chez les ♀ et noirâtre chez les ♂.

(Var. ?) *Albicuspis* H.-S.

Cette espèce ne nous paraît qu'une forme de l'*Orcinus*. Elle est un peu plus grande (30 millimètres). Le fond des ailes est un peu roux, des taches diffuses d'un gris roux étant placées entre les nervures. Les taches blanches sont réduites : les franges sont noirâtres et non entrecoupées. Le dessous des ailes est plus roux et les antennes ont la massue noire.

H. Eurus nov. sp.

Beaucoup plus grand qu'*Orcinus* Feld. (37 millimètres). Ailes d'un brun noir, couvertes à leur base et sur tout le corselet de poils vert brillant. Elles offrent des taches blanches transparentes ainsi disposées : aux supérieures trois taches allongées superposées dont deux sur le milieu de la cellule et la troisième dans l'angle même des nervures 2 et 3 ; puis une tache allongée

au bout de la cellule contre la nervure sous-costale; deux taches carrées alignées en oblique entre 2 et 3 et 3 et 4 ; enfin trois points apicaux. Les ailes inférieures ont sur la base un rang transversal de trois taches blanches, puis sur le milieu un autre de cinq taches plus grandes, les trois supérieures placées obliquement par rapport aux deux inférieures; enfin une rangée de mouchetures un peu jaunâtres naissant au bord externe au bout de la nervure 6 et allant jusqu'au-dessus de l'angle anal. La frange est inégalement entrecoupée de blanc. En dessous, les ailes supérieures sont d'un gris noirâtre et il y a deux taches blanches à la suite l'une de l'autre sur l'intervalle 2. La nervure 3 est suivie en dessous par une ligne de poils blancs et l'intervalle 1 est blanchâtre. Les ailes inférieures sont plus noires et reproduisent toutes les taches du dessus. Les palpes sont blancs, la tête est marquée de 4 points blancs et le troisième article des palpes est noir, très saillant et obtus.

LISTE SYNONYMIQUE DES ESPÈCES

1. *H. Orcinus* Feld., *Lep. Reies Nov.*, pl. 7, fig. 45 (1867).
   Coll. Mus. Paris (Coll. Boullet) : 1 ♂, 1 ♀, Haut-Amazone et Guyane. — Coll. Mab. : 4 ♂ et ♀, Brésil, Colombie.
   Var. *Albicuspis* H.-S.?, *Prod. Syst. Lép.*, p. 68 (1868).
   Coll. Mus. Paris (Coll. Boullet) : 2 ♂, 1 ♀, Amazone sup. — Coll. Mab. : 1 ♂, Brésil.
2. *H. Eurus* Mab. et Boull.
   Coll. Mus. Paris, env. de Mérida, Venezuela : 1 ♂, type.

LIV. Genre **Drephalys** Wats.

Ce genre est très voisin de *Paradros*, mais la forme particulière des ailes inférieures, qui sont prolongées par une sorte de triangle pointu, rend leur séparation facile. En outre le troisième article des palpes est tout à fait court et dépasse à peine les poils du second.

D. Helixus Hew.

Dessus des ailes d'un brun noir avec leur base teintée de jaunâtre. Les supérieures offrent une tache dans la cellule, trois autres entre les nervures en ligne oblique, un petit point au bout de la cellule contre la nervure sous-costale et deux petits

points apicaux, tous blancs et transparents. Les inférieures offrent deux séries superposées de taches blanches, toutes deux de trois taches séparées. Les franges sont gris terne. Le dessous des ailes est d'un brun rougeâtre; les supérieures reproduisent les dessins du dessus. Les inférieures ont une bande blanche courbe, commençant à la nervure 7 et s'arrêtant sur 1^b. Elle est accompagnée sur cette nervure d'une petite tache blanche qui la continue et il y a une large raie blanche le long du bord abdominal. Les valves sont jaunâtres. Le ♂ diffère de la ♀ par la présence du pli costal.

SYNONYMIE

D. Helixus Hew., *Ann. Mag. Nat. H.*, p. 320 (1877), Panama.

LV. Genre **Paradros** Wats.

(Pour les caractères, voir : *Gen. Hesp.*, p. 40.)

Ce genre contient de très belles espèces qui sont rares dans les collections. Quelques-unes nous sont inconnues, et nous ne pouvons en juger que par des descriptions insuffisantes; une troisième, *Alemon*, ne nous paraît pas congénère.

ANALYSE DES ESPÈCES

1. Une bande blanche sur les ailes inférieures avant le milieu. Neuf taches blanches en trois séries sur les supérieures	*Alemon* Cr.	
Pas de bandes blanches sur les ailes inférieures....		2
2. Dessous des ailes inférieures portant une bande blanche ou blanchâtre sur le milieu depuis 1^b jusqu'à 5 ou 6..		3
Pas de bande semblable, mais des taches ou une série de taches..		4
3. En dessous : base des ailes inférieures jaune, puis une large bande argentée, égale : tout le reste lilas à reflet pourpré..	*Phœnice* Hew.	
Base rougeâtre, puis une bande blanc nacré, large, courte, faisant une pointe au milieu de son bord extérieur; le reste brun rouge avec l'angle anal noirâtre..	*Eous* Hew.	
En dessous : base des ailes inférieures violet brun et non jaune, bande argentée arquée, pas de tache noire à l'angle anal..	*Thernicoides* n. sp.	
4. Une tache ronde blanc d'argent dans la cellule des ailes inférieures..		5

Dessous de l'aile inférieure avec grande tache blanche, angle anal noir et deux taches noires au-dessus de la bande antérieure........................ *Dumerilii* Lat.
Dessous de l'aile inférieure brun rougeâtre, espace abdominal jaune, une forte tache noire arrondie à l'angle anal et sur le milieu une bande oblique transverse de cinq taches d'un jaune pâle et au-dessous une seconde bande plus courte et presque parallèle.................................. *Plötzi* nov. sp.
Base de la même aile jaune, espace abdominal jaune plus clair, tout le reste brun rougeâtre avec deux taches transversales blanches, la première réniforme et l'autre moitié plus courte. Une grande tache noire à l'angle anal....... .... *Formosus* Feld.
5. Base de l'aile inférieure en dessous jaune jusqu'au tiers, le reste brun rougeâtre clair, avec une forte tache ronde argentée dans la cellule. Pas de tache noire à l'angle anal........................... *Atinas* Mab.
Même dessous roux avec une tache ronde argentée au centre et deux pointes près du bord interne. Une tache noire à l'angle anal..................... *Oriander* Hew.

Description des espèces.

P. Alcmon Cr.

Dessus des ailes noir : les supérieures offrent trois séries de taches blanches, transparentes, ainsi disposées : trois points apicaux, ensuite deux avant la cellule, puis deux autres un peu plus grandes, se touchant presque et accompagnées d'une troisième dans l'intervalle 2 et qui est plus près de la base de l'aile. Les ailes inférieures ont une large bande blanche avant le milieu, partant du bord abdominal, où elle est un peu salie de brun et allant jusqu'à la nervure 6. En dessous, les ailes supérieures ont la côte lavée de roux et les bords teintés de gris-lilas. Les inférieures ont toute la base blanche jusqu'au delà du milieu de l'aile et le reste d'un noir pourpré. Le thorax porte en dessus des poils gris verdâtre. L'abdomen est blanc.

P. Phœnice Hew.

Le dessus des ailes est noir avec la base et tout le dessus du corps teintés de roux jaunâtre. Les premières ailes ont des taches transparentes légèrement jaunâtres ainsi disposés : une triangulaire au milieu de la cellule et une petite à son extrémité ; trois points apicaux petits et trois taches assez grandes allant

depuis les points jusqu'à la nervure 1. La tache intermédiaire est la plus grande et triangulaire. Il y a un trait jaune sur le milieu du bord interne. Les inférieures ont deux rangs de taches; l'intérieur, très près de la base, a trois taches dont l'intermédiaire carrée et échancrée en avant. Le rang inférieur qui passe en dessous du milieu a quatre taches; la quatrième ou inférieure placée sur l'intervalle 1° est plus basse que les trois autres. La frange est jaune. Le dessous des supérieures a la côte et un liséré près du bord externe rouges. Les inférieures ont la base jaune rougeâtre puis une large bande blanc d'argent et le reste de l'aile noir glacé de lilas, avec un liséré rougeâtre avant la frange. Les palpes et tout le dessous du corps sont blanc jaunâtre.

P. Phœnicoides nov. sp.

Très voisin de *Phœnice* How. Dessus des ailes supérieures noir avec la base, la côte et les nervures roux jaunâtre. Quatre taches transparentes ainsi disposées : une rectangulaire dans la cellule, mais n'ayant pas de prolongement le long de la nervure comme dans *Phœnice* ; les trois autres taches dans les intervalles 2, 3, 4 placées obliquement; celle de l'intervalle 2 est ronde et jaune. Il y a trois points apicaux en ligne droite, tandis que dans *Phœnice* le plus bas est déporté en dehors. Trait gauche sur le bord interne. Les inférieures ont deux rangs de taches jaunes : le rang extérieur comprend une tache isolée dans l'intervalle 6 et 3 à 4 taches dans les intervalles 2 et 3; il est parallèle au bord externe de l'aile. Le rang intérieur est parallèle au premier rang, au lieu de faire un angle avec lui comme dans *Phœnice*.

Le dessous des ailes supérieures est analogue à celui de *Phœnice* ; le dessous des inférieures en est très différent : la raie blanc d'argent est acquise dans le sens interne, la base est brun violet et non jaune et il n'y a pas d'éclaircie blanc jaunâtre ni de point noir à l'extrémité anale. Palpes et dessous du corps blanc jaunâtre.

P. Eous Hew.

Plus petit que les précédents : le dessus est noir avec des taches blanches assez fortes et le bas des ailes teinté de jaunâtre.

Il y a deux taches dans la cellule à la suite l'une de l'autre, trois points apicaux assez gros et trois taches en série oblique allant de ces points à la nervure 1. En dessous, les quatre ailes sont rougeâtres : aux inférieures une grande tache argentée occupe le milieu de l'aile, et il y en a une petite semblable au-dessus de l'angle anal qui est obscurci.

La frange est jaunâtre. Les palpes et tout le corps en dessous sont jaunes.

P. Dumerilii Latr.

Il y a au sujet de cette espèce un doute assez grave dont il est difficile de sortir sans l'aide de types authentiques. Voici d'abord la description de Latreille : « Taille de *G. Talaus* : antennes noires annelées de blanc à massue roussâtre en dessous. Le corps est garni d'un duvet jaunâtre formant des anneaux sur l'abdomen. Ailes noires en dessus, brun jaunâtre en dessous, à reflet opalin. Les supérieures en dessus offrent à leur base deux ou trois traits jaunâtres, courts, ensuite cinq taches d'un jaunâtre transparent, formant, la plus interne non comprise, un carré et près du sommet 2 ou 3 points de la même couleur. Le milieu de ces ailes en dessous est noir. Le dessus des inférieures présente deux bandes jaunâtres partant du bord interne, transverses, et n'atteignant pas le bord extérieur : l'antérieure est plus large et interrompue à son extrémité extérieure : le bord interne est de cette couleur. Les deux bandes se voient aussi en dessous, mais l'antérieure s'y présente sous la forme d'une grande tache blanchâtre. L'angle anal est noir et on remarque deux petites taches de cette couleur au-dessus de la bande antérieure. »

Cette description ne peut s'appliquer à aucune des espèces que nous citons ici, si ce n'est peut-être à *Phœnice* Hew. Encore faut-il remarquer que le dessous des inférieures offre une large bande nacrée et non une grande tache blanchâtre. *Dumerilii* Latr. reste donc pour nous une espèce incertaine qui ne semble pas avoir été retrouvée.

P. Plötzi nov. sp.

Plötz a décrit et figuré (fig. pict. 1125) sous le nom de *Dumerilii* Latr. une espèce très différente. Nous la décrivons

sur deux bons exemplaires du Muséum de Paris et la dédions à l'auteur qui l'a signalée le premier.

En dessus la description de Latreille lui convient très bien, si ce n'est que les taches jaunes sont un peu plus petites que chez *Formosus* Feld., auquel il ressemble aussi beaucoup. Mais en dessous il est tout à fait différent. En effet les ailes inférieures ont deux bandes transversales de taches jaunes : l'intérieure, placée sur le milieu, est courbe et composée de cinq taches séparées, surtout à son extrémité ; la deuxième n'a que deux petites taches jaunes. L'espace abdominal est jaune clair et il y a une grande tache noire à l'angle anal. La frange de cette aile est jaune.

On voit en comparant cette description avec celle de Latreille que l'espèce ne peut être rapportée à la *Dumerilii*, comme l'avait cru Plötz.

P. Formosus Feld.

Brun noir. Sur les ailes supérieures on voit un trait orangé sur la sous-costale, puis huit taches blanches et transparentes ainsi disposées : deux qui se suivent dans la cellule, trois points apicaux et trois taches en ligne oblique, si l'on excepte celle de l'intervalle 2 qui est jaune pâle. Les deux de la cellule et les deux correspondantes de la bande oblique forment un carré. Les ailes inférieures ont deux bandes transversales de taches jaunes. La bande intérieure a trois taches dont la dernière, près du bord, est écartée des autres. La bande extérieure a quatre taches. En dessous, les supérieures ont la côte et l'apex d'un rouge jaunâtre et le milieu noir. Les inférieures ont la base et la partie interne jaunes, tout le reste rougeâtre, et deux courtes bandes blanches, un peu teintées de jaune très pâle ; à l'angle anal il y a une grosse tache noire. Antennes à tige noire et à massue jaunâtre en dessous. Corselet à poils jaunâtres et abdomen zoné de jaunâtre.

P. Atinas Mab.

Cette belle et brillante espèce ressemble en dessus à *Eous*. Les ailes sont noires avec la base teintée de jaunâtre. Il y a les

mêmes taches que chez *Dumerelii*, blanc jaunâtre, mais plus petites. Les points apicaux sont plus forts. Les ailes inférieures sont d'un noir uniforme, sauf la base et une tache orangé vif dans la cellule. Le dessous des supérieures est brun rougeâtre avec la côte largement orangée. Les inférieures ont toute la base d'un jaune orangé et le reste brun rougeâtre avec une tache ronde argentée correspondant à la tache du dessus. Le corps est noirâtre, hérissé de poils gris cendré. Les palpes sont jaunes.

P. Oriander Hew.

Brun roux foncé : les ailes antérieures ont sept taches ou points transparents, deux dans la cellule, deux en dehors de ceux-ci et trois points apicaux. Il y a en outre deu points jaunes près du bord interne. Les ailes inférieures en dessous sont rougeâtres avec une tache centrale ronde et deux points près du bord interne jaunes. L'angle anal est noir.

P. (?) *Imbreus* Plötz.

Espèce inconnue, considérée par M. Godmann comme voisine d'*Alcmon*. Ne semble pas appartenir à ce genre.

LISTE SYNONYMIQUE DES ESPÈCES

1. *P. Alcmon* Cr., *Pap. Exot.*, pl. 261, ff. F et D (1782), Para.
   Coll. Mus. Paris : 1 ♂, 1 ♀, Cayenne; (Coll. Boullet) : 1 ♂, Amazone sup. — Coll. Mab. : 1 ♂, Brésil.
2. *P. Phœnice* Hew., *Descr. Hesp.*, p. 19 (1867), Ega.
   Coll. Mus. Paris (Coll. Boullet) : 1 ♀, Guyane française.
3. *P. Phœnicoïdes*, Mab. et Boull.
   Coll. Mus. Paris (Coll. Boullet) : 1. ♂, Brésil.
4. *P. Eous* Hew., *Loc. cit.* (1867), Para.
5. *P. Dumerilii* Latr., *Enc. Méth.*, p. 751 (1823), Brésil.
6. *P. Formosus* Feld., *Lep. Reise Nov.*, p. 511, pl. 71, ff. 6, 7 (1867).
   Coll. Mus. Paris (Coll. Boullet) : 2 ♂, 1 ♀, Colombie. — Coll. Mab : 1 ♂, Panama.
7. *P. Plötzi* Mab. et Boull.
   Coll. Mus. Paris (Coll. Boullet) : 2 ♀, Guyane française.
8. *P. Atinas* Mab., *Le Natur.*, p. 98, f. 2 (1888).
9. *P. Oriander* Hew., *Descr. Hesp.*, p. 20 (1867), Amazone.
10. *P.* (?) *Imbreus* Plötz, *Stett. Ent. Zeit.*, p. 706 (1879).

LVI. Genre **Lignyostola** Mab.

(Pour les caractères, voir : *Gen. Hesp.*, p. 40.)

L. Lacydus Druce.

Le dessus des ailes est d'un noir uniforme, plus foncé à la base et à reflet d'un noir bleu. Il n'y a absolument aucun point vitré. Le dessous des ailes est moins foncé et tire sur le noir roussâtre, surtout vers les bords. Le corps et les franges sont noirs.

L. Crinisus Cram.

Ailes noires en dessus avec la base fauve ; aux supérieures il y a neuf taches d'un blanc transparent un peu jaunâtre, savoir : une lunule dans le milieu de la cellule, presque jointe à une petite placée au-dessous d'elle dans l'intervalle 3, puis deux autres à la suite dans le même intervalle ; deux autres alignées mais distantes, une au bout de la cellule, l'autre dans l'intervalle 4 ; enfin trois points apicaux. La partie fauve des ailes inférieures est marquée de taches plus vives, comme rayonnantes. Le dessous est d'un noirâtre terne aux ailes supérieures. Les deux taches médianes sont doublées à la côte d'une troisième. Les ailes inférieures ont deux bandes bien distinctes de taches fauves, celles de l'intérieur plus larges. Le corps est noirâtre en dessus, hérissé de poils cendrés en dessous, avec les palpes blancs.

La femelle a les ailes plus larges, d'un noirâtre terne et avec la base moins fauve. Les points vitrés sont très petits. Le type que nous décrivons provient de la Guyane et nous semble être celui de Latreille.

Var. *Bicolor* nov. var.

Les ailes sont noirâtres ou noires et leur base est jusqu'à la moitié des ailes d'un fauve vif et brillant. Il n'y a aucun point vitré. Les ailes au-dessous sont d'un noirâtre terne : aux premières deux petites taches superposées, l'une au milieu de la cellule et l'autre au-dessous, opaques et jaunes. Les ailes infé-

rieures ont le milieu traversé par une large bande fauve, suivie inférieurement d'une bande noire étroite qui s'appuie à son tour sur un rang de petites taches fauves. Cette brillante forme nous semble inséparable du type qui est très variable.

Aon Plötz, qui semble inédit, se rapporte aussi à *Crinisus*.

L. Despecta Butl.

« Alliée à *Crinisus*, même couleur en dessus. Premières ailes avec deux points transparents, placés obliquement entre les deux branches de la médiane. En dessous les ailes sont d'un ochracé foncé, la partie externe noirâtre, et les points transparents comme en dessus. Le corps est d'un ochracé pâle et obscur. Les palpes, le prothorax et les pattes sont ochracé pâle. »

Nous avons une femelle qui répond à cette description. Malgré cela, nous pensons que *Despecta* n'est qu'une forme de *Crinisus*.

L. Ferrugineus Plötz.

Il a la taille de *Crinisus*. Les ailes supérieures sont d'un beau roussâtre, sauf la partie interne de l'aile depuis la base jusqu'à la moitié du bord interne qui est d'un fauve pâle. Il y a un point transparent à l'angle inférieur de la cellule entre 3 et 4. Les ailes inférieures sont d'un fauve pâle, sauf le bord intérieur et une étroite bordure qui sont noirâtres. Cette espèce, que nous n'avons pas vue, n'est probablement qu'une forme du type *Crinisus*.

L. Epimethea Plötz.

Cette espèce nous est inconnue, sa description est pleinement insuffisante ; elle semble se placer dans le genre présent.

LISTE SYNONYMIQUE DES ESPÈCES

1. *L. Lacydus* Druce, *Proc. Zool. Soc. Lond.*, p. 247, pl. 18, f. 25 (1876). = *Pamphigarhyra* Mab., *Le Nat.*, p. 221 (1888). = *Aon* Plötz, *in litt.* (tabl. 300).
   Coll. Mus. Paris : 1 ♂, Cayenne. — Coll. Mab. : 1 ♀, Colombie.
2. *L. Crinisus* Cr., *Pap. Exot.*, pl. 300, ff. G. H. (1782).
   Var. *Bicolor* Mab. et Boull.
   Coll. Mus. Paris : 2 ♀, Brésil, Nouvelle-Grenade ; (Coll. Boullet) : 6 ♂,

6 ♀, Guyane Holl. et Guyane française. — Coll. Mab., 6 ex. types et var. Guyane française, Surinam.

3. *L. Despecta* Btl., *Trans. Ent. Soc. Lond.*, p. 499 (1870), Para. Coll. Mab. : 1 ♀, Brésil.
4. *L. Ferrugineus* Plötz, *Stett. Ent. Zeit.*, p. 451 (1883).
5. *L. Epimethea* Plötz, *Stett. Ent. Zeit.*, p. 452 (1883).

LVII. Genre **Hyalothyrus** Mab.

Outre les autres caractères qui distinguent ce genre (Voir *Gen. Hesp.*, p. X), le troisième article des palpes est très long, cylindrique, penché en avant, et est aussi long que le deuxième.

H. Neleus L.

Les ailes supérieures sont d'un noir profond et marquées de taches presque carrées d'un blanc transparent. Il y en a une grande dans la cellule, trois autres plus petites entre les nervures 1 et 2, puis 2 et 3, alignées avec une troisième située au bout de la cellule, ensuite deux autres en ligne parallèle entre 1 et 2, et 3 et 4, et une série apicale courbe de cinq petits points dont les deux supérieurs presque réunis. Les ailes inférieures sont blanches avec une bordure noire plus large au bord antérieur et s'étendant sur la base de l'aile. Le bord abdominal est blanc. Le dessous des ailes reproduit les mêmes dessins. Le corps est noir en face des parties noires des ailes, et l'abdomen est blanc sur les deux faces ainsi que la poitrine. Les palpes sont blancs et leur troisième article très long et noir.

Felder a figuré (pl. 73, fig. 6) la même espèce sous le nom de *Priscus*. La figure représente une femelle, et le nombre de ses points blancs est plus considérable. Il y a en effet en plus un ou deux petits points blancs entre chacune des taches que nous avons indiquées et trois en série courbe sur la base de l'aile. La bordure noire de l'aile inférieure est complète. Nous ne croyons pas à une espèce distincte, mais à une variété.

H. Mimicus nov. sp.

Même facies que *H. Priscus*, mais plus petite. Ailes supérieures noires avec le même nombre de taches blanches que

Neleus, mais le point blanc situé en dehors contre la nervure 2 est plus petit et plus rapproché des 2 points qui sont placés dans les intervalles 2 et 3.

Aux ailes inférieures à fond blanc, la bordure noire est complète et deux fois plus large que chez *Priscus*. Le bout de l'abdomen est noir au-dessus. Le dessous des supérieures est semblable au dessus, sauf un filet blanc à l'intérieur de la côte. Le dessus des inférieures est blanc, à bordure noire et diffère de *Neleus* et *Priscus* parce que la bordure s'arrête à l'apex et le blanc s'étend jusqu'au bord supérieur de l'aile.

H. Nitocris Cr.

Les quatre ailes sont d'un noir profond. Les supérieures sont marquées de taches blanc transparent, distribuées à peu près comme chez le précédent en trois séries transversales : la première commence dans la cellule par une grande tache carrée, suivie en dessous d'une seconde presque triangulaire qui, elle-même, est suivie de deux autres plus petites dont la dernière repose sur la nervure 1. La deuxième série a deux taches et la troisième commence à la côte par trois points apicaux et se continue par deux petites taches. Les ailes inférieures sont d'un noir uniforme. En dessous les supérieures ont les mêmes taches qu'en dessus et l'intervalle 1 est blanchâtre. Les ailes inférieures ont le tiers basilaire blanc, un peu teinté de bleu. En dessus le corps est noir; en dessous il est tout blanc ainsi que les pattes et les palpes. Le troisième article est très long, noir et cylindrique.

H. Infernalis Feld.

Le dessus des ailes est noir avec trois bandes ou séries transversales de taches blanches et transparentes. La première bande (intérieure) a trois taches alignées et une quatrième en dedans ; la deuxième en a deux et la troisième ou apicale a cinq points rapprochés. En dessous les ailes supérieures sont semblables au dessus avec la base un peu jaunâtre. Les ailes inférieures sont d'un jaune-orange avec l'angle intérieur noir suivi sur la partie jaune de trois ou quatre points noirs. La frange est noire sur-

tout à l'angle anal où cette couleur forme une petite tache allongée. Le ventre, la poitrine et les palpes sont jaunes.

Le genre *Mionectes* créé par Mabille (*Gen. Hesp.*) ne nous paraît plus séparable d'*Hyalothyrus*, ses caractères étant trop faibles; mais nous établissons un nouveau genre pour *Leucomelas* qui diffère beaucoup des autres espèces voisines.

LISTE SYNONYMIQUE DES ESPÈCES

1. *H. Neleus* L., *Mus. Reg. Ulr.*, p. 260 (1764). = *Priscus* Feld, *Wien. Ent. Monat.*, p. 184 (1862).
   Coll. Mus. Paris (Coll. Boullet) : 1 ♂, 1 ♀, Amazone sup., Costa-Rica. — Coll. Mab. : 2 ♂. Amér. mérid.
2. *H. Mimicus* Mab. et Boull.
   Coll. Mus. Paris (Coll. Boullet) : 1 , 1 ♀, Pérou.
3. *H. Nitocris* Cram., *Pap. Exot.*, pl. 293, ff. F. G. (1782).
   Coll. Mus. Paris : 1 ♂, 1 ♀, Cayenne ; (Coll. Boullet) : 4 ♀, Guyanes française et hollandaise. — Coll. Mab. : 2 , Guyane.
4. *H. Infernalis* Möschl, *Verh. Zool. Gesell. Wien.*, p. 319, f. 21 (1876).
   Coll. Mus. Paris : 1 ♂, Guyane; (Coll. Boullet) : 3 ♂, 6 ♀, Amazone sup. et Guyane française. — Coll. Mab. : 2 ex., Surinam.

LVIII. Genre **Plagiothyrus** nov. gen.

Ce genre se distingue du précédent par les palpes dont le troisième article est très court, à peine saillant hors des poils du second et obtus. Il a deux paires d'éperons aux tibias postérieurs.

Le ♂ a un pli costal.

P. Leucomelas Hbn.

Les ailes en dessus sont noires et recouvertes à la base des supérieures et sur presque toute la surface des postérieures de poils fins d'un blanc cendré à reflet vert qui les fait paraître grises. Les supérieures ont trois rangées de taches blanches et transparentes; la première comprend une tache plus longue que large sur le milieu de la cellule, échancrée en avant, une aussi grande entre 2 et 3 et deux petites entre 1 et 2; la deuxième rangée comprend deux petites taches et la troisième ou apicale, disposée en demi-cercle, six points plus deux autres alignés sur la côte. Les ailes inférieures ont une grande tache blanc transparent sur le milieu, dentée à son bord postérieur.

Le dessous des premières ailes est d'un noir plus terne avec un trait blanc sur la base de la côte. Les inférieures ont toute la base blanche jusqu'au-delà du milieu. Le ventre, la poitrine et les palpes sont blancs. Le corps est noir en dessus et hérissé de poils cendrés. La tête est marquée de deux rangées de points cendrés.

SYNONYMIE

P. Leucomelas Hbn., *Zut. Ex. Schmett.*, ff. 623-624 (1832).
Coll. Mus. Paris (Coll. Boullet) : 2 ♂, 1 ♀, Amazone sup. — Coll. Mab. : 1 ex., Brésil.

LIX. Genre **Grynopsis** Wats.

Ce genre est surtout remarquable par le bord externe des ailes inférieures échancré, puis prolongé en un lobe très grand à l'angle anal.

G. Celestis Dbl.-Hew.

Ailes noires, les supérieures ornées de taches blanc transparent, disposées en trois séries : la première sur le milieu compte trois taches grandes et dont l'inférieure est très allongée ; la seconde n'a qu'une seule tache très longue entre 3 et 4, et la troisième a quatre taches petites, alignées en oblique, et doublées en dessus de deux autres. Les ailes, surtout les supérieures, sont glacées de bleu vif et chatoyant. En dessous les supérieures sont d'un noir terne avec la base étroitement jaune. Les inférieures sont entièrement jaunes, excepté le bord antérieur qui est occupé par une bande noire assez large du bord externe jusqu'au milieu du lobe. Le ventre, la poitrine et les palpes sont jaunes.

SYNONYMIE

G. Celestis Dbl.-Hew., *Gen. D. L.*, pl. 78, f. 4 (1852). = Var. *Hesychius* Plötz, *Stett. Ent. Zeit.*, p. 456 (1883).
Coll. Mus. Paris : 2 ♂, Cayenne ; (Coll. Boullet) : 3 ♂, 1 ♀, Amazone sup., Guyane, Colombie. — Coll. Mab. : 2 ♂, Para.

LX. Genre **Marela** Mab.

(Pour les caractères, voir *Gen. Hesp.*, p. 41.)

M. Tamyroides Feld.

Le dessous des ailes est noir : les antérieures offrent une bande médiane oblique de taches blanc transparent, toutes bien unies et au nombre de trois : celle de la cellule échancrée en avant et en retrait sur les deux autres. A la côte il y a un point isolé et sur la nervure 1 au-dessous de la bande médiane une tache carrée de même couleur. A l'apex il y a trois traits allongés, suivis jusqu'à la nervure 3 d'une série de cinq points faisant un angle prononcé sur la nervure 5. En dessous, les ailes antérieures offrent le même dessin qu'en dessus : il y a de plus sur la côte trois taches blanches et opaques depuis la base jusqu'à la bande médiane à laquelle s'unit la troisième. Tout le fond de l'aile est marbré de rougeâtre et de noir. Les ailes inférieures sont rougeâtres avec trois bandes noirâtres maculaires, éclaircies de jaunâtre sur les bords : la base de l'aile est blanche le long du bord antérieur jusqu'au milieu où celui-ci est marqué d'un fort point noir. Le corps est noir, à poils vert foncé, rougeâtre en dessous, et les anneaux ont leur suture blanche sur les flancs.

M. Tamyris Mab.

Cette espèce est d'un quart plus petite que la précédente ; elle lui ressemble beaucoup et en diffère d'abord par la bande médiane qui est interrompue au milieu, la tache cellulaire ne touchant pas celle du troisième intervalle : il y a deux taches blanches qui se suivent sur la nervure 1. Les franges sont moins entrecoupées. En dessous les ailes supérieures sont d'un gris rougeâtre plus uniforme et l'intervalle 1 est presque entièrement blanchâtre. Les inférieures ont la bande noire de la base tout à fait entourée de blanc des deux côtés : l'espace abdominal est blanc cendré. Les palpes, la poitrine et le ventre sont blancs ; enfin les poils du corselet sont noirs et non d'un vert sombre.

LISTE SYNONYMIQUE DES ESPÈCES

1. *M. Tamyroides* Feld., *Lep. Reis. Nov.*, p. 509, pl. 70, fig. 13 et 14 (1867). — Coll. Mab. : ♂, ♀, Brésil.
2. *M. Tamyris* Mab., *Gen. Hesp.*, p. 41 (1903).
Coll. Mus. Paris (Coll. Boullet) : 1 ♂, Guyane française. — Coll. Mab. : 1 ♀, Amazone.

LXI. Genre **Phanus** Hbn.

(Pour les caractères, voir : *Gen. Hesp.*, p. 41.)

P. Vitreus Cram.

Brun noirâtre : les ailes supérieures ont cinq taches blanc transparent en série courbe à l'apex. Sur le disque il y a deux longues raies longitudinales, bifurquées et ininterrompues au-devant de la cellule : entre les branches de ces deux premières raies il y a une tache tantôt bifurquée, tantôt échancrée seulement et qui s'avance jusqu'à la série des points subapicaux. Sur l'intervalle 2 il y a deux taches allongées, à peu près superposées et variables de forme ; l'inférieure est suivie jusqu'à la base de l'aile par un rayon jaune. Les ailes inférieures ont deux séries de taches transparentes ; l'une sur le milieu contournant la cellule ; un très large rayon vitré part de la base et va s'appuyer sur la seconde tache de cette première série : il en est souvent séparé, surtout chez les femelles. La deuxième série ou extérieure a des taches presque carrées. Le dessous des ailes reproduit le dessus. La côte des premières est rayée de jaunâtre. Les palpes sont jaunes et la poitrine est hérissée de poils blanc jaunâtre ; le ventre a sur son milieu une raie blanche. Parfois les raies transparentes diminuent de largeur et les taches sont plus petites. C'est alors la var. *Marshalli* Kirby.

SYNONYMIE

P. Vitreus Cram., *Pap. Ex.*, pl. 366, f. D (1787). = *Momus* Fab., *Mant. Ins.*, p. 86 (1787).
Var. *Marshalli* Kirby., *Proc. Roy. Soc. Dubl.*, p. 339 (1880).
Coll. Mus. Paris : 3 ♂, 4, ♀, Panama, Guyane, Guatémala, Brésil, Haute-Amazone; (Coll. Boullet) : 10 ♂, 6 ♀, Pérou, Colombie, Guyane. — Coll. Mab. : 4 ♂ et ♀, Guyane, Venezuela.

LXII. Genre **Entheus** Hbn.

(Pour les caractères, voir : *Gen. Hesp.*, p. 42.)

E. ♀ *Talaus* Linné.

Ailes noires avec une bande apicale blanche non interrompue, formée de six taches contiguës, une tache étroite au-dessous près du bord externe; une bande médiane de trois taches blanches dont les deux inférieures ne sont séparées que par la nervure 2 et une petite tache blanche dans le deuxième intervalle sur la nervure 1. Enfin, dans la cellule, une bande rouge longitudinale, élargie en avant et allant de l'attache de l'aile jusqu'au-delà de la disco-cellulaire. Ailes inférieures noires avec une grande tache ovale blanche et le pli anal blanchâtre en face de la tache. Dessous des supérieures semblable avec la base rayée de blanc et d'un peu de rose. Tache blanche des inférieures prolongée jusqu'à la base et à la moitié du bord antérieur par du gris plombé. Dessous du corps tout blanc.

E. ♂ *Peleus* Cr.

Ailes noires : les premières ont une bande apicale rouge semi-transparente, une tache longue de même couleur entrant en coin dans la bande médiane qui est rouge opaque et finit sur la nervure 1 dans l'intervalle 2.

C'est le ♂ probable du *Talaus* L. Nous renvoyons les lecteurs à une étude assez complète de ce groupe publiée par l'un de nous dans les *Annales de la Société entomologique de France*, page 184 et suivantes, en 1897. Nous avons suivi les données de ce travail, sauf dans quelques cas que nous indiquons suivant les espèces.

E. ♀ *Cramerianus* Mab.

♀ *Talaus* Cr., t. 293 *nec* Linné = *Peleus* Clerck, t. 45, *nec* Cram.

Ailes noires : les supérieures offrent une bandelette apicale blanche de six taches interrompues après la quatrième, et les deux dernières dans une direction oblique, puis une tache en carré long dans l'intervalle 4 ; une bande médiane de trois

taches, celle de la cellule écartée de la suivante et une tache isolée dans l'intervalle 2, très petite. La frange est blanche dans l'intervalle 2, tandis qu'elle est noire au même endroit chez *Talaus* L. ou un peu grise. Une strie rouge peu marquée raie la cellule. Les ailes inférieures sont noires avec une tache blanche assez éloignée de la base et finissant en pointe au-dessus de la nervure 4. Le dessous des ailes supérieures est semblable au dessus et leur base est rayée de gris cendré. Aux ailes inférieures la tache blanche est prolongée jusqu'à la base et élargie par du gris cendré un peu jaunâtre jusqu'au premier tiers du bord antérieur. Le corps est blanc en dessous.

♂ *Peleus* Clerck, tab. 45, f. 5.

C'est le ♂ probable du *Cramerianus* décrit ci-dessus.

En dessus les ailes sont noires; elles offrent une bande apicale rouge transparente, une tache allongée de même couleur, isolée et ne touchant pas la bande médiane qui est rouge opaque, finissant en pointe prolongée en arrière sur l'intervalle 2.

Les deux sexes de ces deux espèces ainsi réunis présentent de grandes probabilités, mais pas de certitude. L'obscurité ne cessera qu'avec la rencontre d'insectes pris *in copula*.

E. ♀ *Sirius* Mab.

Ailes noires. Les supérieures offrent les taches de *Cramerianus* : la bande apicale est à peine interrompue ; la quatrième tache allongée touchant presque l'inférieure : une tache carrée plus grande dans l'intervalle 4 ; une bande médiane de trois taches : une raie rouge orangé dans la cellule. Ailes inférieures noires avec une grande tache blanche presque carrée, à bord inférieur droit et touchant le bord abdominal, qui est blanc comme elle. En dessous l'aile supérieure a les mêmes taches, mais il y a, à la base, une tache blanche à écailles rosées à l'extrémité. Les ailes inférieures ont toute la base blanche, la bordure noire ne commençant qu'après le milieu du bord antérieur. En dessous le corps est tout blanc.

E. Dius Mab. ♀.

Plus grand que *Talaus*. Ailes supérieures noires avec une strie rouge assez courte commençant avant la base et débordant dans la pointe de l'intervalle 3. Les taches blanches sont ainsi disposées : une bandelette apicale de six taches, faiblement interrompue après la quatrième, et les deux inférieures plus fortes ; une tache plus longue que large dans l'intervalle 4 : une bande médiane de 4 taches : la première, sur la côte, est jaunâtre et manque dans toutes les espèces précédentes ; la deuxième, grande, occupant toute la largeur de la cellule; la troisième double, sa portion inférieure se trouvant dans l'intervalle 2, et la quatrième dans l'intervalle 2, sur la nervure 1, éloignée de la précédente et reportée vers la base de l'aile. Les ailes inférieures sont noires avec une tache blanche carrée, en forme de bande courte, commençant à la nervure 6, dépassant à peine le milieu de l'aile et allant jusqu'au bord externe qui est un peu gris. Elle s'allonge le long du pli abdominal en rayon fondu et velu. Le dessous des ailes supérieures est noir; la bande médiane est continue ; la base de l'aile est rayonnée de blanc sur la côte à la place de la strie rouge du dessus. Le corps brun au dessus est blanc en dessous ainsi que les palpes et les pattes.

E. Matho Godm. et Salv.

♂. — Ailes noires tirant un peu sur le brun ; sur les ailes supérieures il y a une bande de six taches alignées en direction oblique sous l'apex; une tache étroite et courte dans l'intervalle 4, très rapprochée de la bande précédente, et une large bande médiane très égale et allant s'appuyer à l'angle interne sur la nervure. Toutes ces bandes et taches sont d'un fauve jaune et également semi-transparentes. Tout le reste de l'insecte est noir en dessus comme en dessous. Le dessus de la massue et les tarses sont jaune pâle. Le pinceau de poils des tarses postérieurs et les palpes sont jaunes. Enfin la gouttière anale, le plus souvent fermée, est blanche au dedans.

La ♀ se distingue tout de suite de toutes les autres par

l'absence de la tache blanche du deuxième intervalle. Les ailes supérieures offrent à l'apex une bandelette blanche de cinq taches très étroite ; elle est interrompue entre la troisième et la quatrième tache ; une petite tache blanche dans l'intervalle 4 et une bande médiane de deux taches seulement, celle de la cellule étant la plus petite : une courte bande rouge traverse la partie inférieure de la cellule. Les ailes inférieures ont une grande tache blanche centrale à bord inférieur concave et un peu denté.

E. Æquatorius nov. sp.

Ailes d'un noir profond ; aux supérieures une bandelette apicale de six taches, les supérieures étant les plus grandes, d'un fauve jaune et transparent ainsi que la tache du quatrième intervalle qui est bien plus longue que large ; une bande médiane assez large d'un fauve rouge vif, un peu arquée. Aux inférieures la gouttière anale, très large, est d'un blanc pur. Le dessous est noir : le pinceau des tibias postérieurs est noir avec quelques poils épars ferrugineux à la partie externe.

Cette espèce nous paraît voisine de *Matho*, mais s'en sépare facilement par la couleur des taches aux ailes antérieures, la couleur absolument noire de toutes ses ailes, la place de la tache de l'intervalle 4 qui est bien plus éloignée de la bandelette apicale et presque à égale distance de celle-ci et de la bande médiane, enfin par le pinceau de poils des tibias postérieurs noir avec des poils ferrugineux entremêlés et non jaune.

E. Telemus Plötz.

Forme plus petite que les précédentes : noir foncé. Les ailes supérieures offrent à l'apex les 3 bandes réunies ou confondues comme suit. La bande apicale, arquée, très large, coupée en 6 par les nervures se joint sur la côte à la bande médiane, et la tache du quatrième intervalle prolongée semble entrer dans la même bande ; elle est réunie à son autre extrémité à la bande apicale, de manière qu'il y a un petit triangle noir isolé entre elles. La bande médiane est d'un rouge fauve et les deux autres d'un rouge jaunâtre : tout le reste de l'insecte est noir. La poitrine,

les pattes et le pinceau des tibias postérieurs sont noirs. La femelle semble inconnue.

E. ♂ *Lemna* Butl.

Ailes noires : les supérieures ont une tache courte, triangulaire sur la base et touchant le bord interne, une bande médiane assez large au milieu et une courte bande apicale assez large, le tout de couleur jaune. Les ailes inférieures ont tout le disque jaune avec une assez large bordure noire ; le bord abdominal et la gouttière sont noirs. Le dessous est semblable au dessus. Les palpes sont noirs et le pinceau des tibias postérieurs jaune fauve.

E. ♀ *Annæ* Plötz.

Ailes noires avec une tache orange diffuse allant de la base jusqu'au bout de la cellule; une bandelette blanche sous-apicale de sept taches rapprochées et une bande médiane de trois taches plus ou moins large suivant les exemplaires : ces deux bandes sont blanches et transparentes. Les taches isolées du quatrième et du deuxième intervalle manquent et font reconnaître l'espèce au premier coup d'œil. Les ailes inférieures sont noires avec une tache ovale blanche. Le dessous des ailes est semblable, si ce n'est que la bande médiane blanche des supérieures est prolongée jusqu'à la côte et que la base des inférieures est noire. Nous admettons *Annæ* Plötz comme la ♀ de *Lemna*, mais nous n'avons trouvé nulle part la preuve qu'il en soit ainsi.

E. Concinnus Plötz.

Ailes noires, les premières avec une tache jaune basilaire, ovale, allant jusqu'au bout de la cellule, et au-dessous, dans l'intervalle 2, une petite tache de la même couleur sur la nervure 1. Sur les rameaux une bande blanche oblique, un peu sinuée et s'arrêtant aussi sur 1 au-dessus de l'angle interne. Enfin une série apicale de sept taches allongées avec l'inférieure éloignée des autres. Les ailes inférieures ont tout le centre jaune, y compris le bord abdominal. La bordure noire est

étroite, mais occupe tout le bord antérieur. Le dessous est à peu près semblable. La ♀ semble inconnue.

E. Gentius Cram.

♂ — Noir avec la base tout entière aux deux ailes jusqu'un peu au-delà du milieu d'un jaune vif. Sur la moitié apicale des premières ailes se détachent : une bande transversale droite et peu large, une bandelette apicale pointue inférieurement, et entre les extrémités de ces deux bandes, dans l'intervalle, une tache en carré long, toutes d'un jaune clair et brillant. Les ailes inférieures sont du même jaune avec une bordure noire plus large à l'angle anal et nulle au bord antérieur. La tête, le corselet et tout le corps sont d'un jaune brillant. En dessous les ailes sont tout à fait semblables et tout le corps est jaune comme en dessus.

La ♀ semble inconnue : peut-être pourra-t-on lui rapporter une des femelles précédemment décrites.

Il existe une variété dans laquelle la bordure noire des ailes postérieures est de largeur double que dans le type : on pourrait la nommer var. *Latior*.

E. Busirus Fab.

Les ailes supérieures sont d'un noir foncé avec deux taches allongées et transverses et deux points intermédiaires jaunes. Le sommet de ces ailes est cendré. Les postérieures sont fauves et bordées de noir foncé. Le dessous est semblable. Le corps est noir avec des points blancs sur le thorax et des anneaux blancs sur l'abdomen. Les ailes sont oblongues, ce qui lui donne l'aspect d'une *Heliconia*.

Nous n'avons pas vu cette espèce, et la femelle est inconnue.

E. Eumelus Fab.

Les ailes supérieures sont noires avec une tache à la base et le bord interne qui sont fauves ; il y a deux bandes maculaires et un point blanc entre elles. Les ailes postérieures sont fauves rayées de noir.

M. Godman assigne comme femelle à cette espèce le *Serenus* de Plötz. D'après une figure nous ne trouvons pas cette ♀ différente de *Talaus* L. Pour être sûr de cet accouplement, il faudrait une preuve que l'auteur n'indique pas.

LISTE SYNONYMIQUE DES ESPÈCES

1. *E.* ♂ *Peleus* Cr., *Pap. Exot.*, pl. 284, fig. F. (1782).
   ♀ *Talaus* L., *teste* Clerck, pl. 45 ♀, f. 1 (1764).
   Coll. Mus. Paris : 1 ♂, 2 ♀, Guyane française ; (Coll. Boullet) : 7 ♂, 2 ♀, Guyanes française et hollandaise.
2. *E. Cramerianus* Mab., *Ann. Soc. Ent. Franç.*, p. 289 (1897).
   ♀ *Talaus* Cr., *Pap. Exot.*, pl. 203, f. C. (*nec.* Linné) (1782).
   ♂ *Peleus* Clerck, pl. 45, fig. 5 (*nec* Cramer) (1764).
   Coll. Mus. Paris : 3 ♂, 6 ♀. Guyane française et Haut-Amazone ; (Coll. Boullet) : 7 ♂, 4 ♀, Guyane française, Amazone, Brésil.
3. *E. Matho* ♂, ♀. Godm et Salv., *Biol. Cent. Amér.*, pl. 81, fig. 28 (1894). — Coll. Mab. : 1 ♂, Amérique centrale.
4. *E.* ♀ *Æquatorius* Mab. et Boull.
   Coll. Mab. : 1 ♀, Bolivie.
5. *E.* ♀ *Sirius* Mab., *Ann. Soc. Ent. Franç.*, p. 188 (1897).
   Coll. Mus. Paris : 3 ♀, Guyane ; (Coll. Boullet) : 1 ♀, Guyane française. Coll. Mab. : 1 ♀, Brésil.
6. *E. Dius* Mab., ♀, *Ann. Soc. Ent. Franç.*, p. 188 (1897).
   Coll. Mab. : 1 ♀, Brésil.
7. *E.* ♂ *Telemus* Plötz (f. pict. 1137) *non descript?* ; *id.* Mab., *Ann. Soc. Ent. Franç*, p. 190 (1897). — Coll. Mab. : 1 ♂, Brésil.
8. *E.* ♂ *Lemna* Butl., *Trans. Ent. Soc. Lond.*, p. 497 (1879) = *Annæ* Plötz, ♀, *Stett. Ent. Zeit.*, p. 455 (1883).
   Coll. Mus. Paris : 1 ♂, 1 ♀. — Coll. Mab. : 1 ♂, Brésil.
9. *E. Gentius* Cr., *Pap. Exot.*, pl. 179, f. C. (1779).
   Coll. Mus. Paris : 4 ♂, Guyane française ; (Coll. Boullet) : 8 ♂, Guyanes française et hollandaise. — Coll. Mab. : 2 ♂, Cayenne.
   Var. *Latior* Mab. et Boull.
   Coll. Mus. Paris, 7 ♀, Guyane française (Coll. Boullet) ; 2 : ♀ Guyane francaise.
10. *E. Concinnus* Plötz, *Stett. Ent. Zeit.*, p. 458 (1884), Para.
11. *E. Busirus* Fab., *Ent. Syst.*, 3, p. 245 (1793) ; *id.* Donov., *Epit. Nat. Ins. Ind.*, pl. 4, f. 2 (1800), Amérique méridionale.
12. *E. Eumelus* Cr., *Pap. Exot.*, pl. 156, f. E (1779) = ? ♀ *Serenus* Plötz, *Nacht. Ent. Zeit.*, p. 455 (1883), Brésil.
    Coll. Mus. Paris (Coll. Boullet) : 1 ♂, 1 ♀, Guyane française.

LXIII. — Genre **Cabirus** Hbn. = **Brontiades** Hbn.

(Pour les caractères, voir *Gen. Hesp.*, p. 42.)

C. Procás Cr.

Ailes noires : les premières avec une longue tache partant du corselet et allant jusqu'au-dessus de l'angle anal en s'élargissant

et une bande apicale courte, jaunes toutes les deux : les inférieures sont jaunes avec une bordure noire. Dessous semblable. Corselet noir avec les épaulettes jaunes : palpes et poitrine jaunes.

La ♀ est le *Papilis Iulettus* figuré par Stoll. Même dessin que le ♂ dans lequel les parties jaunes sont remplacées par des espaces blancs avec les nervures noires. L'attache de l'aile supérieure et le corselet sont brun rougeâtre.

SYNONYMIE

C. Procas Cr., *Pap. Exot.*, pl. 179 (1779) = ♀ *Iulettus* Stoll., *Supp. Cram.*, pl. 9, fig. 1 (1790).

Coll. Mus. Paris : 1 ♂, 1 ♀, Guyane française ; (Coll. Boullet) : 4 ♂, Guyane française. — Coll. Mab. : 1 ♀, Surinam.

Note. — Une planche représentant la plupart des espèces nouvelles décrites dans ce mémoire paraîtra ultérieurement avec la suite de notre travail.

(*A suivre.*)

SUR

L'ORGANE MÂLE EXTERNE

DE L'ÉLÉPHANT

ET

REMARQUES SUR LE TISSU ÉRECTILE DES MAMMIFÈRES

Par Éd. RETTERER et H. NEUVILLE

I. — MORPHOLOGIE GÉNÉRALE DU PÉNIS DE L'ÉLÉPHANT.

Il est assez rare de pouvoir faire des observations anatomiques sur l'Éléphant, et il l'est plus encore de disposer de matériaux assez parfaitement frais pour permettre de compléter les observations anatomiques par des recherches histologiques. Le volume et la forme massive de l'animal rendent lent et difficile le travail de l'anatomiste, qui doit procéder tout d'abord à un véritable équarrissage, au cours duquel le manque d'attention peut entraîner les plus fâcheuses confusions. Le canal intestinal et les organes sanguins deviennent en outre, très rapidement, le siège de fermentations intenses, qui ont fait considérer comme particulièrement rapide et gênante la putréfaction des cadavres d'Éléphants.

Nous avons été assez heureux pour pouvoir tourner ces difficultés lors du décès, survenu en juillet 1915, à la Ménagerie du Muséum, d'un Éléphant d'Asie, âgé de vingt-quatre ans, et nous avons même pu effectuer, sur ce sujet, des observations dont certaines relèvent d'une histologie assez fine (1). Nous nous proposons, ici, de décrire le pénis de ce même sujet et d'exposer

(1) Retterer et Neuville, Des hématies de l'Éléphant... (*Bulletin du Muséum d'histoire naturelle*, Paris, 1915, p. 209-218, pl. II (Note préliminaire dans *C. R. des séances de la Soc. de biologie*, Paris, 1915, p. 500-503.

certaines des réflexions que suggère cette étude quant à la connaissance morphologique générale de l'organe mâle externe des Mammifères (1).

Dès l'entrée en agonie, le gland de cet Éléphant faisait saillie

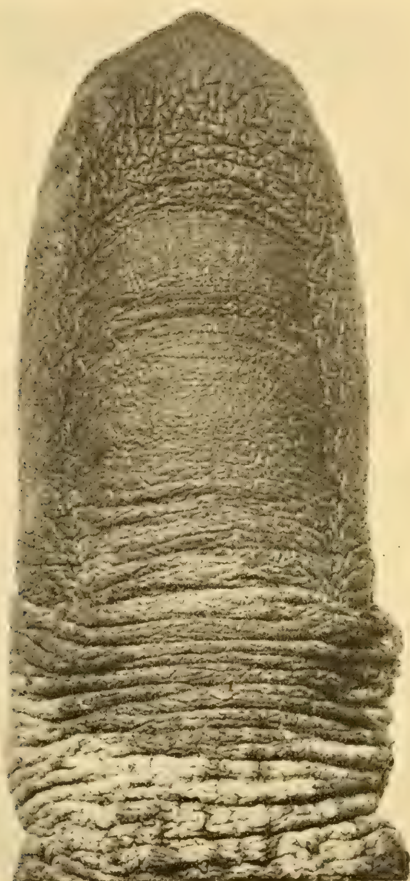


Fig. 1. — Éléphant. Face ventrale, ou *supérieure*, du gland. 1/3 gr. nat.

hors du fourreau, dans lequel il est entièrement contenu, normalement, à l'état de repos. Le pénis fut prélevé dès la mort de l'animal et placé dans du formol allongé de cinq volumes d'eau, ou, d'après le mode de titrage généralement indiqué, et

(1) Voir note préliminaire : Du pénis d'un Éléphant d'Asie (*C. R. des séances de la Soc. de biologie*, Paris, 1916, p. 358-361).

d'ailleurs sujet à confusion, dans une solution de formol à 20 p. 100.

Ce pénis, contourné en S italique à l'intérieur des téguments, est long, une fois développé, de 1m,25 environ et mesure 1m,15



Fig. 2. — Éléphant. Face droite du gland. 1/3 gr. nat.

depuis la bifurcation des corps caverneux jusqu'à l'extrémité libre du gland. Sa forme générale est cylindrique, ou plutôt cylindro-conique ; sa base, recouverte de muscles puissants (bulbo-caverneux, ischio-caverneux et releveurs du pénis), est en effet beaucoup plus volumineuse que le reste de l'organe. Vers le milieu, la circonférence est d'environ 40 centimètres;

elle est un peu plus faible (35 centimètres environ) à la base du gland, qui est long de 30 centimètres, et, à 5 centimètres de l'extrémité libre, elle n'est plus que de 29 centimètres. Le gland se termine par une sorte de biseau, résultant de l'aplatissement



Fig. 3. — Éléphant. Face gauche du gland. 1/3 gr. nat.

particulier, en une sorte de sole longue de 11 centimètres, que subit la région immédiatement sous-jacente au méat. Les figures 1-4 rendent manifeste cette disposition. L'urètre s'ouvre près du sommet. Son méat présente la forme d'un Y (fig. 4) ; il est surmonté d'une saillie arrondie, terminant le gland, et dont le diamètre est de 2 centimètres environ. Quelques variations

individuelles peuvent s'observer à ce sujet. Nous n'avons retrouvé aucune trace de ce renflement terminal sur le pénis d'un Éléphant d'Afrique âgé de vingt et un ans, mort il y a quelques années à la Ménagerie du Muséum; ce pénis, peut-être un peu plus volumineux que celui du sujet ici décrit, ne présentait avec ce dernier aucune autre différence de quelque impor-



Fig. 4. — Eléphant. Extrémité du gland (face caudale, ou *inférieure*). 3/4 gr. nat.

tance; le méat y était également ouvert en Y. Comme nous le verrons en faisant l'historique de la question, il peut également arriver que ce méat se réduise à une simple fente longitudinale, sans bifurcation en Y.

Nous avons mentionné ci-dessus la présence des muscles releveurs du pénis. Il existe en effet, sur la face ventrale (1) de

(1) Supposant l'organe dans sa position normale, avec ses connexions naturelles, nous appelons face *ventrale* la face juxtaposée à la paroi abdominale, et *caudale* celle qui, opposée à la précédente, serait, l'organe étant déployé et ramené en arrière, en contact avec la queue.

l'organe, un muscle strié pair (*attollens* de DUVERNOI, *releveur* de CUVIER, *levator* de R. OWEN), qui s'insère sur le pubis, longe la face ventrale du pénis et se continue par un tendon terminé près de l'extrémité distale du gland après s'être fusionné avec son congénère. Le tendon unique ainsi formé est extrêmement volumineux ; il fait saillie, le long de la face ventrale du pénis et jusque sur le gland, en une sorte de carène dont l'ensemble et les rapports sont bien visibles sur les figures 1, 2 et 3. Nous y reviendrons en traitant de la structure du gland.

Nous ne croyons pouvoir mieux faire, pour faciliter la connaissance anatomique du pénis de l'Éléphant, que de décrire d'abord des coupes successives, pratiquées sur le sujet en question depuis la base pubienne jusqu'au voisinage de l'extrémité libre. Ces coupes sont représentées ci-contre.

CONSTITUTION DU PÉNIS A DIFFÉRENTS NIVEAUX.

La coupe A (fig. 5) a été faite à $1^{m},25$ de l'extrémité terminale, c'est-à-dire tout à la base de l'organe. L'urètre (*u*) s'y montre comme un large canal dont la paroi ventrale est concave et la paroi caudale à peu près plane; la lumière de ce canal dessine donc une sorte de demi-lune ayant 3 centimètres de diamètre et de hauteur. Le corps spongieux (*s*) qui l'entoure est ovalaire; ses parois, en raison de la disposition en demi-lune du canal urétral, sont plus épaisses du côté caudal que du côté ventral. Les axes du corps spongieux mesurent, à ce niveau, du $2^{cm},2$ et $3^{cm},5$. Les racines des corps caverneux (*c c*) sont distantes d'environ 5 centimètres du corps spongieux ; elles en sont séparées non seulement par leur puissante albuginée (*a*), mais, en dehors de celle-ci, par une couche vasculaire, visible de part et d'autre, sur la figure 5, où s'observent des artères, des veines et des plexus veineux. Du côté caudal, l'espace régnant entre les racines des corps caverneux est rempli latéralement par la terminaison des muscles ischio-caverneux (*ii*), qui s'attachent sur ces racines, et bulbo-caverneux (*bb*); axialement, s'observent deux grosses glandes bulbo-urétrales (glandes de Méry ou de Cowper) (*gg*) empiétant sur ces derniers muscles.

La coupe B (fig. 6) a été pratiquée à $1^m,20$ de l'extrémité distale. Les corps caverneux (*c*) s'y rapprochent du plan médian et le corps spongieux se trouve sensiblement au milieu de la ligne qui rejoindrait les centres de chacun de ces deux corps. L'urètre (*u*) y forme, par exagération de la disposition précédemment signalée, un croissant très surbaissé. A gauche,

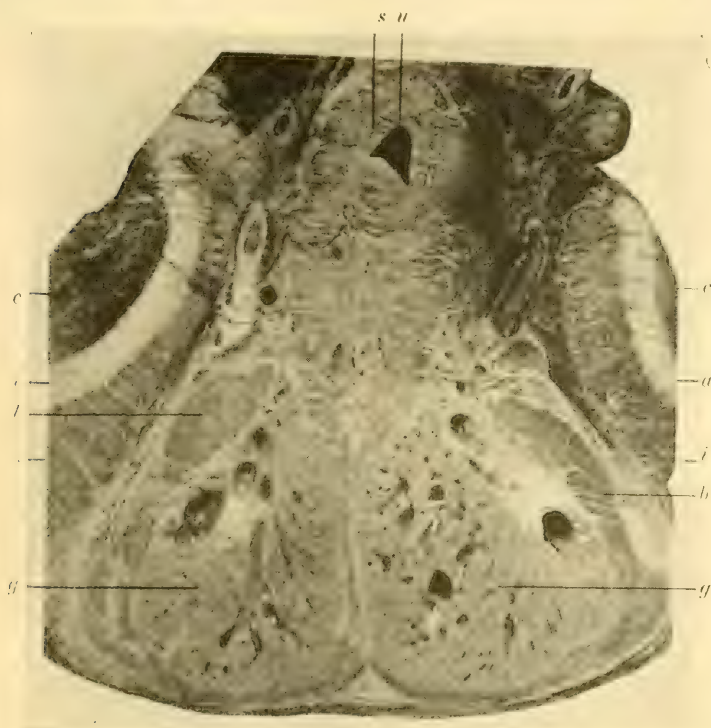


Fig. 5. — Coupe de la base du pénis, à $1^m,25$ de l'extrémité libre. 1/3 gr. nat. *u*, urètre ; *s*, corps spongieux ; *cc*, corps caverneux ; *aa*, albuginée ; *bb*, bulbo-caverneux ; *ii*, ischio-caverneux ; *gg*, glandes.

la glande bulbo-urétrale ne présente plus ici qu'un prolongement entouré presque totalement par le muscle bulbo caverneux de ce même côté, tandis qu'à droite la glande forme encore deux grosses masses (*gg*) entre lesquelles s'étend le muscle correspondant.

La coupe C (fig. 7), faite à $1^m,10$ de l'extrémité libre, passe dans la région où s'accolent les racines des corps caverneux. Les glandes bulbo-urétrales ne s'étendent pas jusqu'ici et les bulbo-

caverneux (*bb*) forment deux masses puissantes que n'interrompt plus la présence de formations glandulaires. Le corps caverneux, désormais unique, figure, sur cette coupe transversale, un croissant à extrémités mousses, dont le côté enveloppant est tourné vers la face ventrale et dont le côté enveloppé regarde la face caudale. Dans la concavité de ce croissant, et entre les muscles bulbo-caverneux, se trouve le corps

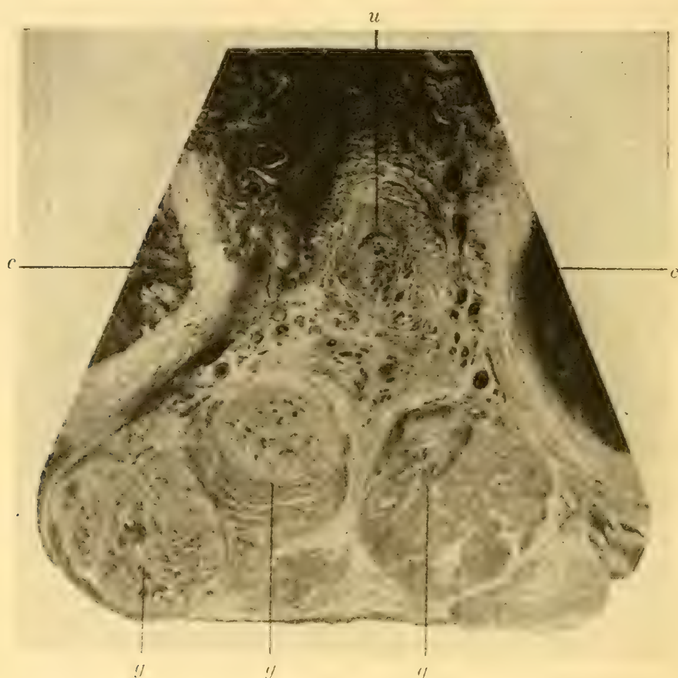


Fig. 6. — Coupe du pénis, à 1m,20 de l'extrémité libre. 1/3 gr. nat. *u*, urètre ; *cc*, corps caverneux ; *ggg*, glandes

spongieux, renflé à ce niveau pour former le bulbe de l'urètre ; celui-ci présente, à ce même niveau, un diamètre transversal de 45 millimètres dans sa portion ventrale et de 32 millimètres dans sa portion caudale ; dans le sens caudo-ventral, ou sagittal, le diamètre du bulbe est de 80 millimètres. L'épaisseur de l'albuginée des corps caverneux est encore plus forte ici qu'au niveau des racines : elle atteint, par places, 1cm,5.

Les mêmes parties s'observent sur la coupe D (fig. 8), pratiquée à 1 mètre de l'extrémité libre. Mais les corps caverneux,

plus parfaitement réunis, tendent à former ici un demi-cercle plutôt qu'un croissant. La section du bulbe urétral devient ovalaire et ne présente plus le renversement sous-jacent à l'albuginée qui s'observait sur la coupe précédente. En outre, à la face ventrale du pénis, on voit ici une partie des muscles releveurs (*m*) abrasés, pour faciliter le prélèvement de l'organe, dans la région tout à fait basilaire où ont été faites les coupes précédentes.



Fig. 7. — Coupe du pénis, à 1m,10 de l'extrémité libre. 1/3 gr. nat. *bb*. bulbo-caverneux.

La coupe E (fig. 9), pratiquée à 60 centimètres de l'extrémité libre du gland, présente une disposition toute différente. D'une part, les bulbo-caverneux n'atteignent pas ce niveau; ils se terminent en effet, sur le sujet étudié, à 68 centimètres de l'extrémité libre. Les tendons des muscles releveurs *rr* forment ici deux masses isolées, très distinctes. La section de l'urètre et de son corps spongieux dessine un ovale presque circulaire, entièrement inclus dans l'albuginée même, particulièrement épaisse ici dans la région urétrale, et y atteignant une épaisseur

de 3 centimètres au niveau même de l'urètre et de 2^{cm},3 de part et d'autre. Les corps caverneux, séparés l'un de l'autre par un septum imparfait, forment un ensemble à peu près circulaire, leur diamètre transversal ayant diminué tandis que s'accroissait leur diamètre sagittal.

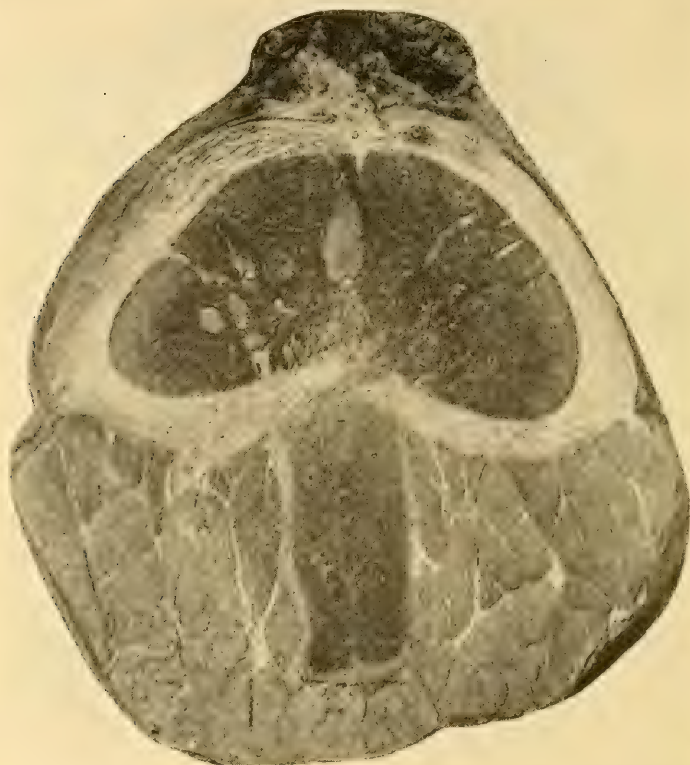


Fig. 8. — Coupe du pénis, à 1 mètre de l'extrémité libre. 1/3 gr. nat. *m*, releveurs.

Les coupes F et G (fig. 10 et 11) intéressent le gland, c'est-à-dire la portion du pénis logée dans le prépuce ou fourreau. La première a été faite à la base même du gland, à 30 centimètres de l'extrémité libre de l'organe, et la seconde à 15 centimètres de celle-ci.

Le gland est long, comme nous l'avons dit, de 30 centimètres ; il présente deux portions distinctes (Voy. fig. 1-3) : l'une

basale ou proximale, l'autre terminale ou distale. Dans la portion basale, les téguments forment une série de plis ou de bourrelets transversaux, restant lâches sur les parties sous-jacentes; dans la portion distale, les téguments sont simplement ridés en divers sens et adhèrent au plan sous-jacent. Ces téguments sont très irrégulièrement pigmentés; ils présentent ainsi des places noires plus ou moins larges, plus ou moins allongées, tout à fait asymétriques, se détachant vivement sur le fond d'un gris très



Fig. 9. — Coupe du pénis, à $0^{m},60$ de l'extrémité libre. 1/3 gr. nat. *rr*, tendons des muscles releveurs.

clair, et dont l'étendue nous a paru extrêmement variable avec les sujets; sur certains, les parties pigmentées l'emportent en étendue sur les parties claires; sur d'autres, c'est l'inverse.

Dans son ensemble, le gland est légèrement recourbé de telle sorte que son côté caudal soit concave et que son côté ventral soit convexe (Voy. fig. 2-3). Cette dernière convexité est accrue, plutôt que provoquée, par la présence de l'énorme tendon résultant de la fusion des deux extrémités tendineuses des muscles releveurs et logé dans une gaine fibreuse épaisse. Ce tendon commun ne se termine qu'à $8^{cm},5$ de l'extrémité

libre du gland. La saillie qu'il forme sur la face ventrale de celui-ci (fig. 2) donne à cette région de la verge un aspect nettement caréné, et les limites du tendon, qui sont celles de la partie carénée, se laissent ainsi très facilement distinguer dans la portion distale du gland. La face caudale de cette même portion, cylindrique vers la base, s'aplatit terminalement, comme nous l'avons dit, en une sorte de sole, longue de 11 centimètres, limitée latéralement et antérieurement, de chaque côté, par un



Fig. 10. — Coupe du gland, à $0^m,30$ de l'extrémité libre. 1/3 gr. nat.

bourrelet peu saillant, mais très net cependant, surtout dans les parties latérales, et dessinant un fer à cheval. C'est à la partie tout à fait antérieure et médiane de celui-ci que s'observe le bouton terminal (Voy. ci-dessus, p. 262), au-dessous duquel s'ouvre l'urètre par un méat en Y.

Les coupes transversales F et G (fig. 10 et 11) font connaître le détail de la constitution des deux parties du gland. La première a été pratiquée, comme nous l'avons dit, à la base même de celui-ci. On y voit, fondamentalement, les mêmes parties que dans la coupe E (fig. 9), faite dans le corps du pénis et ci-dessus décrite, mais les rapports de ces parties sont assez différents. Le corps spongieux, inséré, sur cette dernière coupe,

dans l'épaisseur même de l'albuginée, passe entièrement, sur la figure 10, à l'intérieur du cercle formé par cette membrane, et vient se loger à la face caudale des corps caverneux pour former avec eux un ensemble dont chaque partie reste distincte, mais ayant l'albuginée pour enveloppe commune. A ce niveau, les deux tendons des releveurs sont fusionnés en une masse unique, volumineuse, quelque peu aplatie, mesurant, avec son enveloppe fibreuse, 4 centimètres de diamètre. Le tout est enfermé dans un revêtement cutané très épais.



Fig. 11. — Coupe du gland, à $0^{m},15$ de l'extrémité libre. 1/3 gr. nat.

La coupe G (fig. 11) a été pratiquée à 15 centimètres de l'extrémité, dans ce que nous appelons la portion distale du gland. Les corps caverneux et le corps spongieux y restent inclus dans l'albuginée, qui les sépare, latéralement et inférieurement, de deux masses érectiles symétriques, propres à cette partie du gland. Chacune de ces masses érectiles, en rapports étroits avec le revêtement cutané, affecte, sur la coupe, la forme d'un croissant latéral dont l'une des branches se prolonge dans la face caudale, jusqu'à la région médiane sous-jacente au corps spongieux, et y arrive presque au contact de sa congénère du côté opposé, dont elle n'est séparée que par un raphé fibreux; l'autre branche du croissant s'étend vers la face ventrale et ne présente aucun prolongement vers le milieu de cette face, étant d'ailleurs

arrêtée au contact du tendon commun des releveurs, dont le volume atteint ici son maximum. Le tendon se présente sous forme d'une masse demi-cylindrique, formant une carène bien visible sur la figure 11 et ayant un diamètre de 5cm,5. Chacun des deux croissants symétriques ainsi formés par les masses érectiles latérales est épais, au maximum, d'environ 1cm,5, et l'épaisseur de ces formations, au niveau sous-urétral, atteint 1cm,2.

Pour compléter et préciser les précédentes indications, nous croyons utile de synthétiser et de résumer en quelques mensurations les caractères que présentent, à différents niveaux, les parties constitutives du pénis.

1° *Albuginée.* — Au niveau des racines des corps caverneux, l'albuginée est épaisse de 2 centimètres. Il en est encore de même à 1 mètre de l'extrémité libre (fig. 8); le septum médian qui en émane dans cette dernière région, pour séparer l'un de l'autre les deux corps caverneux, est épais de 1 centimètre.

Un peu plus près de l'extrémité, à 65 centimètres de celle-ci, l'albuginée commence à s'amincir, et le septum médian incomplet, perforé, n'est plus épais que de 5 millimètres.

A 50 centimètres de l'extrémité, l'albuginée ne présente plus qu'une épaisseur de 11 millimètres sur les côtés latéraux et ventral, tandis que, sur la partie médiane de la région caudale, elle s'épaissit jusqu'à pouvoir loger le corps spongieux et atteint ainsi 27 millimètres.

A 27 centimètres de l'extrémité, c'est-à-dire à la base du gland, l'albuginée est épaisse de 8mm,5 et le septum médian, de plus en plus incomplet, l'est encore plus ici que précédemment.

Enfin, à 15 centimètres de l'extrémité (fig. 11), l'albuginée ne présente plus que 7 millimètres d'épaisseur sur les faces latérales et ventrale, mais atteint 1 centimètre sur la face caudale, où elle entoure encore le corps spongieux. L'albuginée diminue donc d'épaisseur et de force de la base vers l'extrémité libre du pénis.

2° *Corps caverneux.* — Leurs racines sont larges de 9 centimètres.

A 1m,10 de l'extrémité (fig. 7), les corps caverneux sont réunis; chacun est large (de droite à gauche) de 10cm,5, et épais

(du côté ventral au côté caudal) de 10 centimètres latéralement et de 6 centimètres vers le plan médian.

A 1 mètre (fig. 8), chaque corps caverneux est encore large de $10^{cm},5$; mais l'épaisseur augmente vers le plan médian et y atteint $12^{cm},5$.

A 60 centimètres (fig. 9), chaque corps caverneux est large de $7^{cm},5$ et épais de 15 centimètres.

A 27 centimètres, leur largeur est de 4 centimètres et leur épaisseur de 8.

A 20 centimètres, la largeur est de $3^{cm},6$ et l'épaisseur de $7^{cm},8$.

A 15 centimètres enfin (fig. 11), la largeur est encore de $3^{cm},6$ et l'épaisseur de $4^{cm},8$.

En résumé, les corps caverneux, dont l'ensemble est aplati en croissant, de la face ventrale vers la face dorsale, à la base du pénis, prennent, en progressant vers l'extrémité distale, une forme de plus en plus cylindrique, et finissent par s'aplatir chacun latéralement au niveau du gland.

3° *Corps spongieux*. — Cylindroïde au niveau de la partie membraneuse de l'urètre, le corps spongieux y a un diamètre de 3 centimètres environ.

A $1^{m},10$ de l'extrémité (fig. 7) se trouve le bulbe, qui présente à ce niveau, sur une coupe transversale, un contour pyriforme. Chaque moitié latérale du corps spongieux émet un prolongement dirigé vers la face caudale, et ces deux prolongements sont séparés l'un de l'autre par une cloison fibreuse médiane, bien visible sur la coupe. Le renflement bulbaire est plus large du côté ventral (5 centimètres) que du côté caudal (3 centimètres). Son diamètre dorso-ventral, ou sagittal, est de $8^{cm},5$.

A 1 mètre de l'extrémité (fig. 8), le renflement devient, en coupe, plus régulièrement ovalaire. Son diamètre sagittal est de 8 centimètres et son diamètre latéral de $3^{cm},5$.

A 60 centimètres (fig. 9) le corps spongieux tend à reprendre sa figure cylindroïde, mais son diamètre sagittal reste cependant de 35 millimètres, alors que son diamètre latéral n'est que de 21 millimètres.

A 50 centimètres, le corps spongieux devient complètement cylindrique et son diamètre est de 20 centimètres.

Enfin, à 15 centimètres (fig. 11), il s'aplatit latéralement à nouveau. Son diamètre sagittal est ici de 22 millimètres et son diamètre latéral de 13. En même temps, la lumière de l'urètre se dispose en fente verticale et débouche finalement, ainsi qu'il a été dit, par un méat en Y, à la face caudale et près du sommet du gland.

4° *Urètre.* — Les figures ci-contre permettront de se rendre un compte exact de ses variations. A $1^m,25$ de l'extrémité libre du pénis, le canal urétral est largement ouvert et sa section est à peu près demi-circulaire.

A $1^m,20$ de l'extrémité, sa lumière est beaucoup plus réduite et disposée dans un sens assez nettement transversal. Il se ferme encore davantage à $1^m,10$ de l'extrémité, où il ne dessine, en coupe, qu'un simple arc de cercle à convexité dorsale. Il en est à peu près de même à 1 mètre de l'extrémité. Mais, sur les coupes, plus rapprochées de la terminaison du pénis, il prend une orientation différente, et, après avoir présenté une section presque rectangulaire (fig. 9), il se réduit à une fente longitudinale, bien visible sur la figure 11 et qui s'évase jusqu'au méat. Celui-ci est, comme nous l'avons dit, en forme d'Y; il est légèrement dilaté (ou, si l'on préfère, assez largement ouvert) au point de réunion des trois branches qui lui donnent cet aspect en Y. En le supposant réduit à une simple fente linéaire, fourchue, le jambage inférieur de l'Y mesurerait 18 millimètres et les deux branches supérieures de 8 à 9 millimètres.

Il semble donc que l'urètre aille en se rétrécissant depuis le col de la vessie jusque vers le milieu du pénis, en conservant, dans cette partie de l'organe, une orientation transversale. Il se présente ensuite comme une fente longitudinale qui va en s'agrandissant jusqu'au méat.

Nous croyons devoir insister sur ce fait que l'organe a été plongé très frais dans un durcissant énergique (formol allongé de cinq volumes d'eau) et qu'il n'avait été soumis, préalablement, qu'au minimum de manipulations nécessaire pour assurer son prélèvement; il n'a subi aucune déformation importante.

II. — STRUCTURE DES FORMATIONS ÉRECTILES DE L'ÉLÉPHANT.

La préparation a été conduite de manière à réaliser une *injection naturelle*, par fixation et durcissement du sang à l'intérieur des vaisseaux. Nous avons dit d'ailleurs (1) que la formaldéhyde commerciale, allongée de cinq volumes d'eau, nous a paru très recommandable dans ce but et qu'elle fixe même les hématies tout aussi fidèlement que le Zenker.

Pour étudier les éléments de la trame érectile, en même temps que la répartition et la structure des vaisseaux, nous avons fait, d'une part, des coupes à la main, et, d'autre part, nous avons inclus de petits fragments dans la paraffine pour obtenir des sections de 10 à 12 μ.

Après coloration des coupes par l'hématoxyline, puis décoloration par une solution d'acide picro-chlorhydrique et lavage à l'eau courante, la trame érectile se présente ainsi : les tissus conjonctif et musculaire ont une teinte *violette* ou *violacée*; le revêtement endothélial est nettement décelé par sa coloration et la disposition de ses noyaux, qui forment une gaine aux hématies restées *jaunes* et contenues dans la lumière des vaisseaux.

Si, d'autre part, on colore certaines coupes par le carmin aluné, puis par la fuchsine-résorcine, le contenu des vaisseaux devient d'un jaune plus ou moins foncé, en même temps que les noyaux du tissu constituant deviennent rouges et que les fibres élastiques dessinent un réseau noir ou violet foncé.

L'étude des corps caverneux, du corps spongieux et du manteau érectile du gland, ainsi traités, nous a donné les résultats suivants.

A. — Corps caverneux.

Longs de plus de 1 mètre (Voy. ci-dessus), les deux corps caverneux sont plus ou moins cylindriques et incomplètement séparés par une cloison médiane.

(1) Retterer et Neuville, Des hématies de l'Éléphant et de deux Tylopodes (*Bull. du Muséum d'hist. nat.*, Paris, 1915, nº 7, p. 211).

A 60 centimètres de l'extrémité distale, chacun est large de $7^{cm},5$ et épais de 15 centimètres.

A partir de leur bifurcation, ils diminuent un peu de largeur dans les racines, et il en est de même vers l'extrémité distale. A 20 centimètres de cette extrémité par exemple, chaque corps caverneux n'a plus que $3^{cm},6$ de largeur et $7^{cm},8$ de hauteur.

L'albuginée, dont l'épaisseur varie de 7 millimètres à 2 centimètres, est composée de faisceaux conjonctifs et d'un réseau élastique dont les rapports sont les suivants : des fibres élastiques, épaisses de 1/2 μ ou de 1 μ, forment des mailles allongées dont la largeur varie entre 5 et 10 μ et qui contiennent les faisceaux conjonctifs. De la face interne de l'albuginée se détachent, à des distances de 2 à 4 millimètres, des lames conjonctivo-élastiques, épaisses de 1 à 3 millimètres, cloisonnant la trame aréolaire des corps caverneux. Obliquement dirigées de la face caudale et du septum médian vers les faces latérales et ventrale, ces lames constituent des cloisons complètes. Elles donnent naissance à des prolongements fibro-élastiques, mesurant en moyenne $0^{mm},2$, et délimitant des champs polyédriques de 2, 3 ou 4 millimètres, qui constituent la trame aréolaire proprement dite des corps caverneux.

Celle-ci comprend des *faisceaux musculaires* et des *aréoles vasculaires*.

Ces dernières sont plus allongées longitudinalement que transversalement. Contre l'albuginée, les unes sont arrondies, d'autres sont longues de $0^{mm},5$ à 1 millimètre et larges de $0^{mm},1$ à $0^{mm},3$. Leurs dimensions augmentent à mesure que l'on approche du centre de chaque corps caverneux, où elles atteignent une largeur de plusieurs millimètres. Ces aréoles vasculaires sont enveloppées de faisceaux musculaires à direction essentiellement longitudinale, épais de $0^{mm},12$ dans leur partie moyenne et effilés à leur extrémité parce qu'ils ont émis, dans leur trajet, des branches latérales. Entre tous ces faisceaux musculaires est interposé un tissu conjonctif très riche en fibres élastiques, formant, entre les fascicules et les faisceaux, des cloisons de $0^{mm},01$ à $0^{mm},3$. Les faisceaux musculaires n'arrivent pas au contact même de la face interne de l'aréole, dont ils restent séparés par une membrane (tunique interne ou

intima) épaisse de 20 μ en moyenne, et composée d'un réseau élastique dont les filaments, épais de 1 μ, circonscrivent des mailles de 2 à 3 μ, remplies de fascicules conjonctifs.

Les fibres-cellules de la trame musculaire sont longues de 0mm,3 à 0mm,4; chacune possède un noyau long de 0mm,02 et large de 0mm,002.

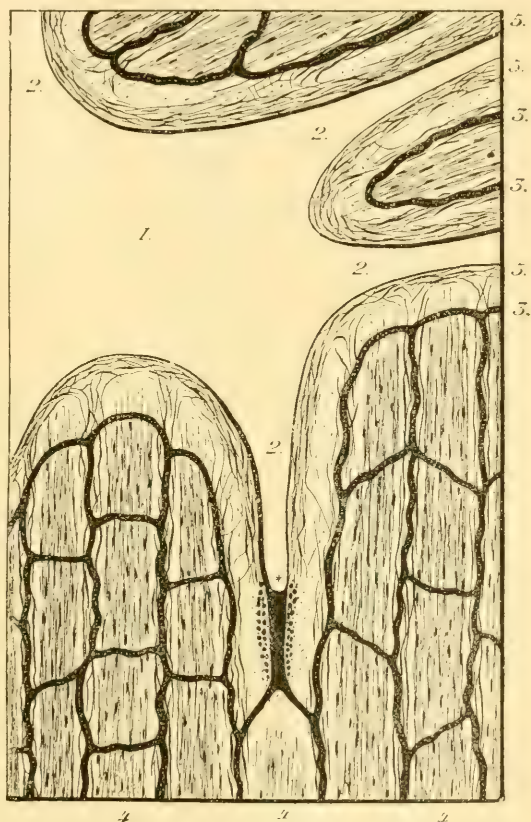


Fig. 12. — Schéma de la structure du tissu érectile.

1, aréole vasculaire, dans laquelle débouchent les vaisseaux (*2, 2, 2, 2*); *3, 3, 3*, réseaux capillaires sillonnant la trame conjonctivo-musculaire (*4, 4, 4*); *5, 5, 5*, membrane conjonctive parcourue par un réseau élastique. Un astérisque indique le fond de l'un des vaisseaux (*2*).

Sur les coupes *longitudinales* du corps caverneux, colorées soit par le carmin aluné, soit par l'hématoxyline, et après décoloration par une solution picro-chlorhydrique et passage dans l'alcool picriqué, on voit que les faisceaux musculaires possèdent un réseau capillaire à mailles allongées. Ces capillaires intramusculaires ont un diamètre de 5 à 7 μ et sont distants de 0mm,01 environ. Dans les cloisons *interfasciculaires* existent des vaisseaux larges de 0mm,03 à 0mm,04, entourés de deux assises de cellules de revêtement. Ces vaisseaux interfasciculaires confluent vers les aréoles vasculaires, où ils deviennent flexueux, et s'ouvrent finalement dans l'aréole.

En un mot, le système vasculaire de la trame aréolaire des corps caverneux se compose : 1° d'un *immense réseau capillaire*

intramusculaire; 2° de *capillaires veineux intermusculaires* se jetant dans les *aréoles vasculaires* à paroi conjonctivo-élastique.

Le schéma ci-contre (fig. 12) résume la description précédente. A l'aréole vasculaire, *1*, aboutissent des vaisseaux, *2*, *2*, *2*, larges de $0^{mm},03$ à $0^{mm},04$, présentant, par leurs parois, la structure de veinules. La trame conjonctivo-musculaire, *4*, *4*, *4*, est sillonnée par un réseau capillaire, *3*, *3*, *3*, dont les branches ont un diamètre de 5 à 7 μ et qui confluent pour se continuer avec les veinules. Enfin, l'aréole vasculaire où aboutissent les veinules est limitée ou revêtue d'une membrane conjonctive de 20 μ, parcourue par un réseau élastique très serré, *5*, *5*, *5*.

B. — Corps spongieux.

Les anatomistes ont l'habitude de décrire séparément le corps spongieux et l'urètre. Au point de vue évolutif, cette manière de faire est entachée d'erreur, car le corps spongieux ne représente que la couche externe du canal urétral. En ce qui concerne les connexions vasculaires, chez l'adulte, le corps spongieux n'est que la portion corticale de l'urètre, dans laquelle se rendent les vaisseaux efférents, très nombreux et fort développés, du chorion même. L'examen de la figure 13 est plus instructif à cet égard que la description la plus détaillée ou l'argumentation la plus démonstrative.

La muqueuse urétrale, *u*, est papillaire, et le chorion, *ch*, est parcouru par un réseau vasculaire très serré. Les capillaires sont surtout répandus dans la couche sous-jacente à l'épithélium. A mesure qu'on s'éloigne de cette dernière, apparaissent des vaisseaux moins fins, formant, sur la figure, des taches noires provenant de la présence du sang resté, comme nous l'avons dit, dans le système vasculaire, et venu en noir sur la photographie.

A la face externe du chorion proprement dit apparaissent, sur les coupes, des espaces généralement vides, le sang qui y était contenu s'étant détaché pendant les manipulations histologiques; ces espaces ne sont que les aréoles vasculaires du corps spongieux proprement dit. Ces aréoles atteignent leurs plus grandes dimensions dans la partie centrale du corps spongieux,

et, vers la surface externe, apparaissent de nouveau des aréoles de moindre largeur. Il existe en effet un autre réseau capillaire du côté externe ou superficiel, ainsi que dans les cloisons ou travées séparant les aréoles les unes des autres.



Fig. 13. — Éléphant. Coupe de l'urètre et du corps spongieux. Grossissement : env. 10 diam.

u, muqueuse urétrale ; *ch*, *ch*, chorion.

Ces cloisons ou travées interaréolaires forment des lames indivises de $0^{mm},1$ à $0^{mm},2$, dont chacune possède un système de lamelles élastiques de 2 μ environ, qui se divisent et se subdivisent pour donner naissance à un réticulum élastique

circonscrivant des mailles de 15 à 20 μ et contenant les faisceaux conjonctifs.

Une épaisse enveloppe (gaine fibreuse ou albuginée) entoure le corps spongieux.

C. — Écorce ou croissant érectile du gland.

Les aréoles vasculaires sont ici longues de 2 millimètres et larges de $0^{mm},2$ environ. Elles présentent, sur les coupes, un aspect triangulaire ou étoilé. Vers la surface du gland, elles se continuent avec des aréoles plus petites, dans lesquelles s'ouvrent les capillaires du chorion ou derme glandaire.

Ces aréoles sont séparées par des cloisons conjonctivo-élastiques indivises comme il en existe dans le corps spongieux; mais les lamelles élastiques y atteignent, vers le centre de chaque cloison, une épaisseur de $0^{mm},01$; en approchant de la lumière de l'aréole, les fibres élastiques deviennent plus fines et circonscrivent, en s'anastomosant, des mailles remplies de fibres conjonctives.

En résumé, d'après les dispositions ainsi décrites, les artères dites dorsales du pénis versent du sang rouge dans le système capillaire du *chorion de la muqueuse glandaire*, et, à l'état de repos de l'organe, c'est-à-dire en dehors de l'érection, les aréoles du tissu érectile reçoivent du sang noir.

Il en va de même dans le *corps spongieux*, où les artères bulbo-urétrales se résolvent en un système capillaire occupant le chorion de la muqueuse, les cloisons interaréolaires et la partie interne de l'albuginée du corps spongieux.

Dans le *corps caverneux*, un système capillaire très riche parcourt la trame conjonctivo-élastique, et les troncs ou veinules qui en partent se rendent dans les immenses aréoles, ou cavernes, de ces organes.

Ces faits montrent qu'aux artères des trois formations érectiles de la verge de l'Éléphant fait suite un réseau capillaire, comme cela existe dans la totalité du système sanguin. Mais, dans la verge, le sang qui sort des capillaires passe dans

des dilatations ou réservoirs placés sur le trajet des vaisseaux efférents, c'est-à-dire des veines (1).

Bien que les vaisseaux efférents correspondent aux veines des autres organes, ils en diffèrent au point de vue de leur structure et de leurs connexions réciproques : la paroi de deux artérioles voisines forme une cloison unique, et non deux cloisons distinctes, comme on l'observe dans les plexus veineux. C'est là un des caractères du tissu érectile, et on le rencontre chez d'autres Mammifères. Dès 1900, l'un de nous (2) a insisté sur ce fait dans les termes suivants : « La paroi conjonctivo-élastique qui sépare deux aréoles voisines constitue une cloison commune, et ce n'est que par la pensée qu'on peut distinguer la portion qui appartient à l'une ou à l'autre aréole. »

III. — HISTOLOGIE COMPARÉE DES FORMATIONS ÉRECTILES DES ORGANES GÉNITAUX DES MAMMIFÈRES.

Les résultats auxquels nous conduit l'étude du pénis de l'Éléphant s'éloignent considérablement des données classiques. Il nous a paru nécessaire, pour en dégager la valeur exacte et la portée générale, de les comparer à ceux que nous ont fournis d'autres Mammifères.

Examinons tout d'abord, très brièvement, les procédés de recherches usités quant aux organes génitaux.

Les injections de masses colorées sont excellentes pour établir la direction, la disposition et l'étendue des vaisseaux. Mais, en raison des dilatations, des ruptures vasculaires fréquentes, des diffusions consécutives ou non à ces accidents, ou au contraire, du manque de pénétration, et même de la couleur générale que présente l'ensemble après réussite, ce procédé est peu favorable à l'étude des fins vaisseaux. Ceux-ci peuvent même être clos par refoulement, devenir ainsi moins appa-

(1) Il est à noter que, pendant l'érection, le sang arrive si abondamment dans le réseau capillaire des formations érectiles et le traverse si vite qu'il demeure rouge tout en s'accumulant dans les réservoirs caverneux des aréoles des vaisseaux efférents.

(2) Voy. Retterer, article « Érectile » du *Dictionnaire de physiologie* de Ch. Richet, 1900, p. 503.

rents, et finalement échapper à la vue, même sur des pièces paraissant très convenablement injectées. Pour bien voir ces vaisseaux à un état aussi normal que possible, le mieux est, surtout dans le cas ici envisagé, de plonger les organes dans le formol, *in toto*, avec le sang qu'ils contiennent naturellement et dont on s'attache à éviter l'effusion par tous moyens appropriés. On obtient ainsi des injections naturelles, aussi utiles à l'étude topographique de la vascularisation qu'à celle de toutes structures. C'est sur des pièces ainsi préparées que l'un de nous a montré l'extrême variabilité de structure du tissu érectile dans les organes génitaux des divers Mammifères (1).

Chez l'Homme, la trame des corps caverneux est conjonctivo-élastique et très riche en faisceaux musculaires. Dans cette trame, se trouve un réseau capillaire dont les branches ont un diamètre variant entre 10 et 18 μ. Ce réseau capillaire donne naissance à des veinules qui aboutissent à des aréoles vasculaires de $0^{mm},5$ à 1 millimètre. En un mot, la disposition et la structure de ces diverses parties sont identiques chez l'Homme et chez l'Éléphant.

On pourrait être tenté d'attribuer au réseau capillaire de la trame la valeur de vaisseaux assurant la nutrition de cette trame, et opposer dès lors ce caractère *nutritif* à tout caractère *fonctionnel propre*, c'est-à-dire *érectile*. Cette manière de voir acquerrait quelque consistance s'il était prouvé que certaines artères s'ouvrent *directement*, sans interposition d'un réseau capillaire, dans les aréoles vasculaires. Jamais, jusqu'à ce jour, il ne nous a été donné de voir, sur des coupes cependant aussi nombreuses que variées, une artériole ou une artère débouchant ainsi dans une aréole.

Le *corps spongieux* et l'écorce érectile du gland ont, comme nous venons de le dire, chez l'Homme, une structure identique à celle que nous avons décrite sur l'Éléphant. Il existe pourtant, dans le corps spongieux du premier, des faisceaux musculaires que nous ne rencontrons pas dans celui du second.

(1) Voy. Retterer : 1° Du tissu érectile du pénis d'un Éléphant d'Asie (*C. R. de la Soc. de biologie*, 6 mai 1916, p. 362);

2° Du tissu érectile du pénis du Dromadaire (*Ibid.*, 20 mai 1916, p. 414);

3° Structure variable du tissu érectile des corps caverneux (*Ibid.*, 3 juin 1916, p. 487).

Dans les corps caverneux du Chimpanzé, la trame offre à peu près la même constitution que chez l'Homme ; mais les vaisseaux sanguins y atteignent, au point de vue de leurs dimensions, un développement bien moindre. Les capillaires sanguins, à direction longitudinale prédominante, forment ici des mailles longues de $0^{mm},2$ et larges de $0^{mm},04$ à $0^{mm},10$. Les branches capillaires, qui ont un calibre variant entre $0^{mm},01$ et $0^{mm},02$, s'élargissent à leurs points de rencontre et forment des dilatations d'apparence anguleuse ou étoilée. Ces dilatations, correspondant aux aréoles, sont visibles à l'œil nu chez l'Homme et l'Éléphant ; elles n'atteignent, chez le Chimpanzé, que $0^{mm},05$ à $0^{mm},10$. Leur paroi a conservé la structure d'un vaisseau capillaire.

Dans un Singe cynocéphale, le Mandrill (*Cynocephalus maimon* L.), le réseau capillaire nous a paru composé de branches dont les dilatations étaient moindres encore.

Dans un Carnivore, le Chacal à chabraque (*Canis mesomelas* Schreb.), la trame des corps caverneux demeurait uniquement conjonctivo-élastique, ou plutôt fibro-élastique. Entre les travées fibreuses s'étendait un tissu conjonctif lâche, élastique et adipeux, renfermant un réseau vasculaire dont les branches les plus fines n'ont que 7 à 8 μ, sont peu longues et se réunissent entre elles pour constituer des parties dilatées dont les dimensions varient de $0^{mm},1$ à $0^{mm},2$.

Il existe enfin des Mammifères chez lesquels les portions proximale et distale des corps caverneux possèdent une trame et un tissu érectile de structures différentes. Le Dromadaire (*Camelus dromedarius* L.) et le Lama (*Auchenia glama* L.) nous en ont présenté un exemple remarquable, que nous allons décrire.

Dans les racines des corps caverneux de ces Mammifères, la face interne de l'albuginée se continue avec une couche conjonctivo-élastique épaisse de $0^{mm},3$ à $0^{mm},5$, ou couche *sous-albuginée*, formée de fibres conjonctives fines et d'un réseau élastique très serré. A cette couche sous-albuginée font suite des travées conjonctivo-musculo-élastiques, de $0^{mm},1$ à $0^{mm},4$, qui s'anastomosent entre elles et circonscrivent des aréoles vasculaires larges de $0^{mm},01$ à $0^{mm},1$. Dans ces travées, les

faisceaux musculaires, mesurant 0mm,06 en moyenne, forment en se divisant et s'anastomosant un réseau musculaire identique à celui qui existe dans les corps caverneux de l'Éléphant. A partir de la jonction des corps caverneux, les fibres musculaires deviennent d'abord rares et disparaissent bientôt. Dès lors, la trame des corps caverneux n'est plus composée, jusqu'à l'extrémité du gland, que par des cloisons et des travées fibreuses, larges de 0mm,2 à 0mm,3, qui se divisent, s'unissent et s'entrecroisent pour constituer la charpente de ces corps. C'est dans leurs intervalles que se trouve un tissu conjonctif et adipeux dont nous décrirons plus loin les vaisseaux. Vers les tiers moyen et distal du gland du Dromadaire, la cloison médiane séparant les corps caverneux s'épaissit et se transforme en une masse ou axe fibreux, de 1 millimètre environ, d'où partent en rayonnant des lamelles fibreuses, réunissant à l'albuginée cette partie axiale.

En résumé, la trame des racines des corps caverneux est ici *conjonctivo-musculo-élastique*, tandis que, dans le corps de l'organe ou dans sa portion distale, elle n'est plus que *fibreuse*.

Entre les racines des corps caverneux, le bulbe de l'urètre se présente, chez le Dromadaire, comme un renflement large de 1 centimètre et épais, latéralement, de 4 à 5 millimètres ; sa partie médiane, cloisonnée par un raphé fibreux, est moins épaisse. L'urètre se présente comme une fente transversale, large de 5 millimètres et épaisse de 2 millimètres ; en se dirigeant vers le gland, il diminue de largeur (2 millimètres à proximité même du gland) et d'épaisseur (1 millimètre), et se réduit encore davantage à sa terminaison.

En suivant, sur le même animal, l'urètre et son corps spongieux depuis le méat jusqu'au bulbe, il est facile de saisir les relations vasculaires de la muqueuse urétrale et du corps spongieux. Près du méat et sur la portion distale du gland, on n'observe qu'un chorion très vascularisé. Peu à peu, à mesure que l'on approche du tiers moyen du gland, les vaisseaux du chorion urétral donnent naissance à deux veines, puis à plusieurs, ayant de 1 à 2 millimètres de diamètre ; ce sont là les ébauches du corps spongieux, qui s'épaissit et acquiert, dès la

base du gland, une largeur de 6 millimètres et une épaisseur de 1 millimètre. Une fois le gland dépassé, le corps spongieux s'enrichit de plus en plus en aréoles vasculaires; vers le niveau des muscles bulbo-caverneux, il atteint les dimensions sus-mentionnées pour constituer le renflement proximal ou *bulbe* de l'urètre.

La distribution et la structure des vaisseaux sanguins sont ici particulières à chacune des portions du pénis. Dans les racines des corps caverneux, la couche conjonctivo-élastique de la sous-albuginée montre un réseau capillaire dont les branches ont un diamètre de 6 à 8 μ, sont distantes de $0^{mm},02$ à $0^{mm},04$ et sont réunies entre elles par d'autres branches

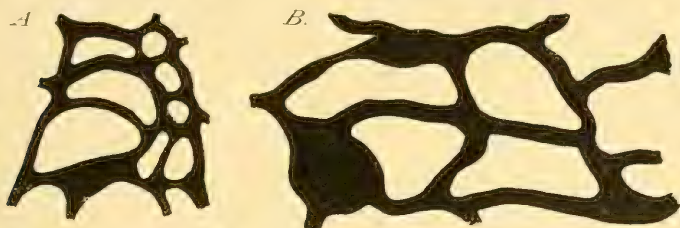


Fig. 14. — Réseau intermédiaire entre les artères et les veines des corps caverneux du Lama. Il correspond au réseau des capillaires dilatés, et, chez les Ruminants, représente le véritable tissu érectile (schéma, au grossissement d'environ 100 diam.).

à direction le plus souvent oblique. Ce réseau capillaire de la sous-albuginée est accompagné, dans les racines, d'un second réseau capillaire, occupant les travées conjonctivo-musculo-élastiques qui délimitent et circonscrivent les aréoles vasculaires centrales. Comme dans l'Éléphant, ces deux réseaux donnent naissance à des veinules débouchant dans les aréoles vasculaires, lesquelles sont pourvues d'une épaisse intima conjonctivo-élastique.

Cette étude du pénis du Dromadaire nous renseigne sur la signification des divers tissus prenant part à la constitution de l'organe mâle. Dans les *racines*, la trame des corps caverneux, essentiellement *musculaire*, est capable d'agir, par ses contractions, sur la pression sanguine, et de l'augmenter à mesure que le sang s'accumule dans les aréoles dilatées. Dans la portion libre du pénis, il n'existe plus qu'une trame *fibreuse*, dont les

intervalles sont occupés par de larges capillaires et de grandes aréoles vasculaires : ici, il ne peut se produire qu'une turgescence passive, suffisant cependant pour donner à l'organe une rigidité permettant l'intromission. Le corps spongieux de l'urètre n'est également susceptible que d'une turgescence passive, à moins que les muscles bulbo-caverneux n'arrivent, en comprimant activement le bulbe urétral, à augmenter la pression sanguine dans les corps spongieux.

En somme, les *racines* des corps caverneux sont pourvues, chez le Dromadaire, d'un réseau capillaire à mailles très serrées dans la sous-albuginée, et à mailles plus larges dans les travées conjonctivo-musculo-élastiques de la trame ; il en part des vaisseaux débouchant dans les aréoles intertrabéculaires, qui ont la structure de réservoirs veineux. Dans la *portion libre* du pénis, le réseau capillaire de la trame présente de larges branches, serrées et fréquemment anastomosées ; il se continue avec des vaisseaux à structure veineuse. Le *corps spongieux* représente le système efférent ou veineux de deux réseaux capillaires, l'un très serré occupant la muqueuse urétrale, et l'autre, à mailles très larges, affecté aux cloisons qui séparent les aréoles du corps spongieux.

Dans la portion libre du pénis, il existe encore, à la face interne de l'albuginée et du septum médian, un autre réseau capillaire ; mais la plupart des branches de ce réseau sont très larges, leur diamètre variant entre $0^{mm},01$ et $0^{mm},5$. Plus on approche de l'extrémité distale du gland et plus le réseau capillaire montre des branches larges et des mailles serrées. Il se continue vers le centre des corps caverneux avec de vastes aréoles vasculaires différant de celles de la racine par ce fait qu'elles sont plongées dans un tissu conjonctivo-élastique lâche ou adipeux (1). Le réseau capillaire, très riche, qui occupe le chorion de la muqueuse urétrale, débouche dans les larges aréoles du corps spongieux. Les cloisons séparant ces aréoles sont également pourvues de vaisseaux capillaires, plus clairsemés il est vrai que ceux du chorion.

(1) RETTERER et NEUVILLE, Inégalité de développement du tissu adipeux dans les corps caverneux des Mammifères (*C. R. de la Soc. de biologie*, 6 février 1915, p. 45).

Quant au *réseau capillaire de la surface du gland*, il est également peu développé, et ses branches efférentes ne débouchent pas ici, comme chez beaucoup de Mammifères, dans des aréoles vasculaires larges et nombreuses formant une épaisse écorce érectile glandaire.

Nous donnerons, *in fine*, un aperçu historique et critique de ces questions, mais rappelons dès maintenant qu'en 1836 Joh. MÜLLER fut frappé par la texture *fibreuse* des corps caverneux des Carnivores et des Ruminants. Il assimila ces formations à celles que présente l'Autruche, dans la verge de laquelle Ch. PERRAULT avait décrit, dès 1676, deux « ligaments durs et solides » (1). En 1891, BOAS alla beaucoup plus loin, en proposant d'abandonner la dénomination de corps *caverneux* pour lui substituer le terme générique de corps *fibreux*. U. GERHARDT (1905), MÄDER (1907), et d'autres ont suivi l'exemple de BOAS.

L'embryologie semble, de prime abord, confirmer cette conception : quelle que soit la structure définitive (érectile, fibreuse, cartilagineuse ou osseuse) des corps caverneux, ceux-ci apparaissent, chez tous les Mammifères, sous la forme d'un double cordon de cellules conjonctives serrées, rappelant la structure de tendons embryonnaires, qui, dans leurs premiers stades, sont avasculaires (2). Mais il ne suffit pas que ce tissu embryonnaire évolue en trame fibreuse et fournisse une charpente de soutien. Il faut qu'il s'y développe des vaisseaux capables de se gorger de sang et de produire la turgescence de l'organe. C'est à cette condition que ce dernier peut acquérir la rigidité nécessaire. La comparaison de l'organe copulateur du Taureau à celui du Bœuf est ici tout à fait concluante : chez le premier, les aréoles vasculaires sont très développées dans les corps caverneux ; aussi JAKSON (1902) appelle-t-il ces formations du Taureau des corps *fibro-caverneux* ; au contraire, les

(1) RETTERER et NEUVILLE, Du pénis et du clitoris des Crocodiles et des Tortues (*C. R. de la Soc. de biologie*, 24 janvier 1914, p. 101).

ID., Structure et homologies du pénis de l'Autruche (*Ibid.*, 7 février 1914, p. 194).

(2) Voy. RETTERER, Sur le développement du tissu érectile dans les organes copulateurs des Mammifères (*C. R. de la Soc. de biologie*, 25 juin 1887).

ID., Texture des tissus érectiles dans les organes copulateurs des Mammifères (*Ibid.*, 26 nov. 1887).

aréoles sont très réduites chez le Bœuf, dont les corps caverneux ne méritent plus que le nom de *corps fibreux*.

IV. — CONCLUSIONS DE FAITS.

Une première conclusion, relative aux rapports du gland avec les autres parties de la verge, est particulièrement facile à dégager des dispositions réalisées par l'Éléphant. Elle n'est d'ailleurs pas nouvelle en soi, mais nous la répétons ici parce qu'elle reste fréquemment méconnue (1).

Chez l'Éléphant, comme le montrent les figures et les descriptions des pages précédentes, le calibre du corps spongieux diminuant de plus en plus à mesure qu'il s'avance du côté distal, ce corps ne peut donner naissance à l'écorce érectile du gland. Le corps spongieux des portions moyenne et distale du pénis est ici contenu, creusé pour ainsi dire, dans l'albuginée des corps caverneux. Ce n'est que tout à fait vers l'extrémité du gland que le corps spongieux présente des communications vasculaires avec le manteau érectile du gland. Pas plus ici que chez les autres Mammifères, le gland ne représente un simple renflement de corps spongieux. Le gland, ou portion libre du pénis, possède, comme le reste de cet organe, un corps spongieux et deux corps caverneux qui constituent sa partie axiale ; de plus, il est pourvu d'une formation érectile occupant la plus grande partie de sa surface.

En ce qui concerne le tissu érectile, les faits de structure que nous avons observés ne peuvent rentrer ni dans l'une ni dans l'autre des formules classiques d'après lesquelles ce tissu serait constitué par des capillaires dilatés ou des plexus veineux. Partout nous rencontrons des vaisseaux ayant la structure de capillaires.

Dans le cas de l'Homme comme dans celui de l'Éléphant, ces vaisseaux ressemblent aux capillaires en général et à ceux du tissu musculaire en particulier, bien qu'ils soient un peu plus volumineux. Mais ils ne débouchent pas directement dans les

(1) Retterer, Note sur la valeur morphologique du gland des Mammifères (*Mémoires de la Soc. de biologie*, Paris, 1890, p. 107).

veines efférentes des corps caverneux : les veinules partant ici du réseau capillaire vont s'ouvrir dans des espaces étoilés, ou *aréoles*, de grande étendue, dont le revêtement endothélial repose sur une puissante *intima*, formée de tissu conjonctivo-élastique.

Chez les Singes (Chimpanzé, Mandrill), les capillaires du tissu érectile ont un calibre encore plus fort, et, dans les points où leurs branches s'abouchent, ces vaisseaux se dilatent tout en conservant la structure de capillaires.

Dans les corps caverneux du Chacal, on observe un réseau vasculaire semblable, mais les dilatations sont plus considérables ici que chez les Singes.

Avec ces variations offertes par le système vasculaire concordent des différences structurales particulières de la trame. Chez l'Homme, la trame des corps caverneux est en majeure partie *musculaire*. Il en est de même pour les Singes. Chez le Chacal, au contraire, cette trame est constituée par d'épaisses travées *fibreuses*, émanant de l'albuginée et cloisonnant toute la masse des corps caverneux. Les espaces intermédiaires à cette trame fibreuse sont remplis d'un tissu conjonctif lâche et adipeux, existant même dans les racines des corps caverneux. Le système capillaire, dilaté par places, est enveloppé de tous côtés par ce tissu conjonctivo-élastico-adipeux.

Il ne suffirait cependant pas de signaler des dispositions et des structures si dissemblables : l'essentiel est d'en trouver la signification.

Chez tous les Mammifères, les corps caverneux apparaissent sous forme de deux cordons avasculaires, formés de cellules mésodermiques serrées. Si leur portion proximale devient plus tard érectile, leur portion distale évolue, pour beaucoup de ces animaux, en tissu cartilagineux ou osseux. D'autre part, nous avons vu que les portions érectiles sont représentées par un tissu dans lequel les vaisseaux offrent un développement et une structure très variables. Pour nous renseigner sur les causes de ces différences, l'un de nous (Ed. Retterer) a examiné les corps caverneux de fœtus humains à divers âges. C'est au cours du troisième mois qu'y apparaissent des vaisseaux, ayant ici, comme partout ailleurs, la structure de

capillaires. En 1887, il avait admis (1), avec les classiques, que les bourgeons vasculaires venaient de la périphérie et pénétraient par végétation. Mais ici, comme dans d'autres organes, le développement des vaisseaux s'effectue, en réalité, sur place, aux dépens des cellules propres du tissu. Dans le syncytium réticulé constituant l'ébauche des corps caverneux, l'hyaloplasme commence à subir la fonte dans le point où apparaîtra le capillaire; le noyau cellulaire devient hémoglobique, bien que relié encore aux éléments voisins par les filaments du réticulum hématoxylinophile. Lorsque ces derniers se désagrègent, l'espace ainsi formé et rempli d'hématies représente un vaisseau capillaire. Ces phénomènes évolutifs débutent sur les fœtus masculins longs de 7 centimètres et un peu plus tard sur les fœtus féminins. Ils se poursuivent rapidement au cours des quatrième et cinquième mois, et cela des racines des corps caverneux vers le gland, du centre de ces corps vers la périphérie. Sur les fœtus du cinquième mois, on peut encore les étudier dans la portion distale des corps caverneux. Au centre même de ces corps, ces vaisseaux acquièrent de très bonne heure une extension considérable, tout en demeurant la plupart à l'état de capillaires. Sur un *fœtus masculin de deux mois*, pesant 550 grammes, la portion centrale des corps caverneux est composée d'aréoles larges de $0^{mm},07$ à $0^{mm},10$, tandis que les cloisons intermédiaires ou trabécules n'ont qu'un diamètre de $0^{mm},01$ à $0^{mm},02$. Sur un *fœtus à terme*, les aréoles vasculaires des corps caverneux ont une étendue de $0^{mm},15$ à $0^{mm},20$, et les trabécules ne sont larges que de $0^{mm},02$ à $0^{mm},03$.

En un mot, pendant la période fœtale, les vaisseaux du tissu érectile acquièrent, chez l'Homme, des dimensions et une extension à peu près égales à ce que présentent le Chimpanzé et d'autres Mammifères à l'état adulte. C'est donc l'hérédité seule qui entre en jeu dans la détermination de l'apparition et de l'accroissement du réseau capillaire de ce tissu érectile. Ce réseau se modifie peu chez l'adulte lorsque, comme cela

(1) Sur le développement du tissu érectile dans les organes copulateurs chez les Mammifères (*C. R. de la Soc. de biologie*, 25 juin 1887).

s'observe chez de nombreux Mammifères, les corps caverneux deviennent fibreux : la modification est également très faible lorsque, comme chez d'autres, l'extrémité distale des corps caverneux se transforme en cartilage ou en os. Dans ces deux cas, il suffit d'une vascularité faible, d'une turgescence moyenne de la partie *proximale* du pénis, pour donner à cet organe la rigidité nécessaire. Dans le pénis de l'Homme et dans celui de l'Éléphant, des dilatations vasculaires considérables (aréoles, lacunes) font suite au système capillaire ; c'est là que s'accumule le sang ; c'est cette masse ou colonne sanguine que la trame, essentiellement musculaire, transforme en un système résistant et rigide lorsque, par ses contractions, elle déploie une force suffisante.

En résumé, l'ébauche des corps caverneux est identique partout, et son rôle physiologique est le même pour tous les Mammifères. Elle fabrique des matériaux dont l'espèce et la nature varient suivant les cas ; mais, bien qu'assemblés de manières très diverses de l'un à l'autre de ceux-ci, ces matériaux finissent uniformément par constituer un organe susceptible de subir, dans sa forme et sa consistance, des modifications assurant l'érection. Tantôt c'est la partie *proximale* des corps caverneux qui, seule, est munie de tissu érectile, tandis que leur partie *distale* devient cartilagineuse ou osseuse ; tantôt la trame reste fibreuse dans toute la masse, et les vaisseaux dilatés en remplissent les interstices ; tantôt enfin, la trame s'enrichit de fibres musculaires et les capillaires débouchent dans des réservoirs résistants et élastiques. Il doit même exister des différences — ou tout au moins des nuances — de structure entre les portions étroites et les portions dilatées d'un même réseau capillaire, parce que le renflement est l'indice de la possibilité d'une pression plus forte.

Le caractère fondamental du protoplasme, le seul qui le distingue essentiellement de la matière inerte, est de changer à la fois de composition et de structure sous l'influence des facteurs, internes ou externes, qui le sollicitent. C'est dans de telles conditions que les cellules d'une espèce se transforment en éléments d'une autre espèce. Nous ne saurions trop insister sur cette notion peu discutée, mais rarement appliquée et le

plus souvent même totalement méconnue : le protoplasme n'est pas une pâte se laissant mouler comme l'argile entre les doigts ; il *réagit* aux excitations, non comme un corps inerte ne pouvant, de lui-même, modifier son état, mais comme un corps *vivant*, susceptible de *se transformer* et de produire au besoin des édifications variées.

A cet égard, les corps caverneux présentent l'un des exemples les plus démonstratifs, le plus facile à vérifier peut-être, des transformations que subissent les cellules d'organes homologues, dans diverses conditions physiologiques, pour produire des éléments d'espèces variées.

V. — APERÇU HISTORIQUE ET CRITIQUE.

Nous séparerons ici ce qui a particulièrement trait à l'Éléphant de ce qui concerne les généralités.

A. — Éléphant.

Divers auteurs ont, plus ou moins anciennement, traité de la verge de l'Éléphant. Nous ne citerons que les principaux.

« La verge de l'Éléphant, dit Aristote (1), ressemble à celle du Cheval ; mais elle est plus petite et n'est pas en proportion avec le volume de son corps. » Il est probable, d'après ce passage, qu'Aristote n'a observé les organes génitaux que sur de jeunes Éléphants, où, comme nous le verrons, le pénis est peu développé encore ; sur les adultes, la verge présente en effet des dimensions considérables, bien qu'une assertion d'Hartenfells (2) confirme celle d'Aristote.

Duvernoi (3), ayant disséqué un Éléphant mâle âgé de onze ans, lui trouva une verge énorme, longue de 2 mètres, avec une circonférence d'environ 70 centimètres et pesant 36 kilo-

(1) *Histoire des animaux* (Trad. Barthélemy-St-Hilaire, liv. II, chap. III, 6).

(2) *Elephantographia curiosa*... 1re édit. : Erfordiæ, 1715 ; 2e édit. : Lipsiæ et Erfordiæ, 1723.

(3) Duvernoi (Joh.-Geo), De pinguedine, prostata, musculis, nervis, vasis sanguineis, corporibus nerveo-spongiosis eorumque septo, balano penis, urethræ bulbo, ejusque corpore spongioso (*Commentarii Academiæ scientiarum Petropol.*, t. II, 1727, p. 372-403, pl. 26).

grammes (1). Ces dimensions nous paraissent exagérées, surtout quant à la longueur. Le même auteur a signalé la présence de deux muscles s'attachant sur le pubis et se continuant chacun par un tendon qui, se fusionnant avec son congénère, se termine près de l'extrémité du gland. Ce sont là les muscles *releveurs*, qu'il appelle *attollentes*. Il a également vu le corps spongieux, très renflé à son extrémité terminale, s'effiler du côté distal ; aussi le compare-t-il à une grosse carotte.

Un peu plus tard, au début même du XIX[e] siècle, CUVIER eut l'occasion de disséquer les organes génitaux d'un Éléphant et en a laissé d'intéressantes descriptions (2).

« La verge de l'Éléphant, dit-il, est repliée dans son fourreau en forme de double S italique... » Les muscles rétracteurs du pénis « ne se trouvent pas dans l'Éléphant et semblent y être remplacés par deux muscles extrêmement forts », les *releveurs*. Le releveur de l'Éléphant présente un grand volume « proportionné à celui de la verge qu'il doit soutenir et soulever ; il a deux ventres charnus distincts, fixés aux os pubis, et en partie sur les branches du corps caverneux qui s'avancent sur le dos de la verge, et dont les tendons, très courts, se réunissent bientôt en un seul ; celui-ci règne sur le dos de la verge jusqu'à son extrémité, enveloppé, dans ce trajet, par une gaine fibreuse extrêmement forte »... Ce muscle, comme le fait remarquer CUVIER, « se trouve dans les Babouins, parmi les Singes, où il est composé de deux ventres épais, attachés à l'arcade du pubis, et d'un tendon qui règne sur le dos de la verge et se confond vers son extrémité avec le corps caverneux. Il existe aussi dans les Lièvres, les Marmottes, les Cabiais, etc., chez lesquels il contribue à donner à la verge la direction propre à l'accouplement, on se rappelle qu'elle est tournée en arrière dans tous ces animaux. »

« Dans l'*Éléphant*, ajoute encore CUVIER, le gland conserve quelque temps la forme cylindrique de la verge ; il s'amincit

(1) Nous convertissons ici en mesures françaises celles qu'a indiquées DUVERNOI, de même que WATSON (*loc. cit.*, voy. ci-dessous) les a converties en mesures anglaises. Peut-être y a-t-il des réserves à faire quant à l'exactitude de ces conversions.

(2) *Anatomie comparée*, t. V, an XIV (1805), p. 65-70 et suiv. *Ibid.*, 2[e] édit., t. VIII, 1846, p. 199, 226 et 234.

vers son extrémité. Celle-ci est arrondie et présente, un peu en dessous, l'orifice de l'urètre, qui est en Y. »

Nous reviendrons, dans la seconde partie de cet historique, sur les observations faites par CUVIER quant à la *structure* du pénis de l'Éléphant.

Pierre CAMPER (1), dont les recherches faites sur un jeune Éléphant de Ceylan sont restées célèbres, trouva sur ce sujet une verge « fort mince et point proportionnée au volume du corps ». « On ne saurait douter, remarque CAMPER, que les sujets décrits par ARISTOTE et HARTENFELLS n'aient été de très jeunes Éléphants. » Ce même auteur a laissé une description morphologique, excellente dans sa brièveté, du pénis et des muscles de cet organe. Les muscles releveurs sont, à son avis, « destinés sans doute à retirer la verge dans le fourreau après l'érection, et lorsque l'Éléphant a lâché ses urines, ce qu'il fait exactement comme les chevaux (2). » Nous pensons toutefois que l'explication donnée par CUVIER du rôle de ces muscles est plus près de la vérité. Quant aux bulbo-caverneux, voici ce qu'en écrit Camper (3) : « Les accélérateurs de l'urine sont doubles de chaque côté. Une paire de muscles supérieurs, plus allongés que les autres, enveloppent le bulbe de l'urètre et sont réunis aux inférieurs plus courts, mais plus charnus... Les muscles supérieurs sont bifourchus et s'étendent sur les parties molles, sans toucher aucun os, tandis que les seuls muscles inférieurs sont attachés au pubis. »

En 1854, CORTI publia, sur l'histologie de la verge de l'Éléphant, des observations que nous relaterons ci-dessous (Voy. p. 302).

OWEN (4) a fait un excellent résumé de l'anatomie du pénis des Proboscidiens : « The corpora cavernosa penis are divided by a thick sclerous vertical partition, and in transverse section present a reniform figure, with the corpus spongiosum and urethra occupying the concavity. The veins of the corpus cavernosum are surrounded by a soft tissue of unstriped muscu-

(1) *Description anatomique d'un Éléphant mâle*, Paris, an XI (1802), p. 15.
(2) *Ibid.*, p. 34.
(3) *Ibid.*, p. 35.
(4) *On the anatomy of Vertebrates*, vol. III, Mammals, London, 1868, p. 660-661.

lar fibre. The glans penis is elongate, subcylindric at the base, becoming rather depressed at the end, which is obtused and rounded. Besides the ordinary muscles, there are a pair of « levatores penis », arising from the pubis, rending their tendons into the dorsum, where they coalesce above the vena dorsalis, and run along a sheath of the thick sclerous wall to the glans. »

Watson (1) a examiné le pénis d'un jeune sujet. L'organe était long de deux pieds et demi, depuis l'insertion de ses racines jusqu'à l'extrémité du gland. Les racines des corps caverneux, écrit Watson, d'abord attachées à l'ischion, par une partie légèrement dilatée, se joignent pour former les deux tiers du corps du pénis, dont l'autre tiers est constitué par le corps spongieux. A mesure que chaque corps caverneux se rapproche de l'extrémité du pénis, il diminue de volume, de telle sorte qu'à une distance de quatre pouces de la base du gland il se réduit à un tiers ou un quart de son diamètre primitif. L'extrémité dilatée de chaque corps caverneux est couverte par le muscle ischio-caverneux. L'albuginée est épaisse d'un quart de pouce à la racine et diminue de moitié vers l'extrémité distale. Les deux corps caverneux sont séparés par un septum fibreux pectiniforme ; ce septum est très incomplet et permet, de l'un à l'autre, une continuité du tissu caverneux. Ce tissu est plus dense vers la circonférence que vers le centre de chaque corps. Il est facile de voir, sur des sections du pénis, les larges cloisons décrites par Camper comme subdivisant chacun des corps caverneux, mais ces cloisons sont très irrégulières et ne sont autre chose que des trabécules (*trabeculæ*) plus épaisses que celles dont est formée la masse du tissu caverneux.

Le corps spongieux, ajoute le même auteur, débute sur la racine par une extrémité allongée, ou bulbe, et diminue graduellement de calibre jusqu'à l'extrémité du pénis. Sur l'extrémité antérieure du dos (*dorsal aspect*) de l'organe, se trouve un corps allongé ressemblant au prolongement dorsal du gland du cheval. Ce corps est long de trois pouces, large de deux et

(1) Contribution to the anatomy of the indian Eléphant (*Journ. of Anatomy and Physiology*, t. VII (sec. series, vol. VI), 1872-1873, p. 72 et suiv.).

demi, et peut être regardé comme représentant le gland. Il n'arrive pas jusqu'à la pointe du pénis comme chez le Cheval, mais cesse d'exister à deux pouces de l'extrémité. A quatre pouces en arrière du gland, le corps spongieux ne mesure plus, en section transversale, que le sixième du diamètre qu'il présentait au niveau du bulbe. Le corps spongieux a même structure que le corps caverneux, sauf l'épaisseur plus réduite de son enveloppe fibreuse. La portion supérieure du corps spongieux est traversée par l'urètre, et une cloison médiane incomplète, attachée à la paroi inférieure du canal, et surtout développée dans la partie basilaire de l'organe, divise le corps spongieux.

La portion bulbeuse est revêtue par les deux muscles bulbo-caverneux, et les glandes de Cowper s'ouvrent dans cette région de l'urètre.

Watson ajoute enfin que la peau se réfléchit derrière le gland en formant un prépuce bien marqué.

Il nous reste à mentionner deux mémoires traitant non plus de l'Éléphant d'Asie, mais de l'Éléphant d'Afrique.

Aug. von Mojsisovics (1) a étudié le pénis d'un jeune Éléphant d'Afrique. Il l'a trouvé long de 46 centimètres (du bulbe urétral au gland), avec une circonférence moyenne de 12 centimètres. Chaque corps caverneux présente une section réniforme, et, en approchant du gland, les deux corps caverneux embrassent le corps spongieux de l'urètre, tandis que, du côté proximal de l'organe, ce dernier corps est situé à la face caudale des deux premiers. Ces corps caverneux s'étendent jusqu'à l'extrémité distale du gland, en diminuant de calibre : au point de réunion des deux racines, c'est-à-dire au niveau du bulbe, chacun est haut, ou épais, de 1^cm^,5, et atteint 2^cm^,5 dans le tiers antérieur du pénis. Près de la couronne du gland, les corps caverneux sont hauts de 2 centimètres et large de 1^cm^,5. Vers le milieu du gland, ils sont encore hauts de 2 centimètres et large de 1^cm^,2. Près de l'orifice de l'urètre, ils se terminent par un moignon mousse, fibreux, de 5 millimètres. L'albuginée est épaisse de 2 millimètres à la jonction

(1) Zur Kenntniss der afrikanischen Elephanten (*Archiv f. Naturgeschichte*, 1879, 54e année, p. 87).

des racines des corps caverneux ; elle l'est de 5 millimètres à la face inférieure et de 2 millimètres sur les côtés de la partie antérieure du gland. Les trabécules du tissu caverneux sont plus développées dans la partie distale que dans la partie proximale.

Le corps spongieux débute par un bulbe haut de 1 centimètre et large de 2cm,5. En se dirigeant vers l'extrémité distale, il prend une figure plus arrondie, c'est-à-dire qu'il devient cylindrique, pour se renfler peu à peu et former finalement le gland (1).

Le gland du pénis se forme ainsi d'une façon « normale », dit VON MOJSISOVICS, grâce à une dilatation, à un épanouissement (*Verdickung*) du corps spongieux de l'urètre ; il figure une formation aplatie de haut en bas (du dos vers le ventre) : c'est un cône tronqué. A sa face ventrale se trouve l'orifice urétral, en Y. Le prépuce est uni à la face ventrale de la base du gland par un frein. La surface de ce gland est froncée, et la richesse du pigment lui donne une teinte brun sombre.

Les conclusions tirées par Aug. VON MOJSISOVICS de sa description jurent avec les faits qu'il a observés. Les corps caverneux se prolongent jusqu'à l'extrémité distale du gland et embrassent le corps spongieux de l'urètre, qui y est plus effilé qu'à l'extrémité proximale. Nous nous demandons comment le corps spongieux, *inclus sous l'albuginée des corps caverneux* (Voy. ci-dessus), pourrait se dilater pour constituer un renflement ou une écorce érectile. Nous avons vu (p. 270-271) que dans l'Éléphant d'Asie le corps spongieux se comporte, quant à ses rapports avec les corps caverneux, de la même façon que dans l'Éléphant d'Afrique décrit par VON MOJSISOVICS, et que l'écorce érectile du gland est une formation complètement indépendante du corps spongieux. Toute la description de cet auteur confirme notre manière de voir et prouve qu'il en est, dans le cas de l'Éléphant d'Afrique, comme dans celui de l'Éléphant d'Asie.

VON MOJSISOVICS, imbu de la théorie classique d'après laquelle le gland serait un renflement distal du corps spongieux, a tenté de démontrer que la constitution du gland est conforme à cette

(1) Um schliesslich neuerdings allmählich Anschwellend die Glans Penis zu bilden (*loc. cit.*, p. 89).

théorie, et par conséquent « normale » chez l'Éléphant. Fait étrange, les auteurs répètent à l'envi cette erreur, non seulement pour les Mammifères en général, mais pour l'Éléphant en particulier : nous nous bornerons, à ce sujet, aux deux citations suivantes.

Pour Max Weber, le gland de l'Éléphant est l'épanouissement ou dilatation du corps spongieux de l'urètre (1).

U. Gehardt (2) prétend également que chez l'Éléphant le gland est formé par un prolongement supérieur (ventral) du corps spongieux de l'urètre.

Il suffit de jeter un coup d'œil sur nos coupes pour s'assurer que cette manière de voir est en contradiction avec les faits : le corps spongieux, réduit de volume au niveau du gland, serait obligé de perforer ou d'écarter les deux corps caverneux pour s'épanouir à ce niveau. Grâce à ses dimensions et à sa constitution, le gland de l'Éléphant est l'exemple le plus démonstratif de la réalité des faits annoncés par l'un de nous il y a près de trente ans (3) : on peut, sur cet organe, les vérifier à l'œil nu.

Répétons-le donc, puisqu'il est nécessaire : le gland est l'extrémité distale du pénis, dont la portion principale et axiale est formée par les corps caverneux et le corps spongieux : quant au revêtement cutané, il a été séparé par une invagination épithéliale en deux feuillets : l'un *pariétal*, formant le fourreau ou prépuce, et l'autre *viscéral*, qui reste intimement uni aux tissus sous-jacents et se vascularise d'une manière démesurée pour donner naissance à l'écorce érectile du gland.

Après cette critique et cette mise au point, il nous reste à mentionner l'observation de Plateau et Liénard (4), qui ont disséqué les organes génitaux d'un Éléphant d'Afrique. Les

(1) *Die Säugetiere*, 1906, p. 722 : Er hat (der Penis) eine echte, durch das « Corpus cavernosum Urethræ » gebildete, subcylindrische Glans.

(2) Morphologische und biologische Studien über die Kopulationsorgane der Säugetiere [*Jenaische Zeitschrift f. Naturwissenschaft*. 1905, t. XXXIII (2e série), p. 43-117 (Voy. p. 50)].

(3) Pour l'exposé et l'historique de la question, voy. Retterer : Développement et histogenèse comparée des organes génitaux externes (*Journal d'urologie médicale et chirurgicale*, t. VI, 1915, p. 157 et 327).

(4) Plateau et Liénard, Observations sur l'anatomie de l'Éléphant d'Afrique (*Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, 3e série, t. I, no 3, 1881).

dimensions suivantes, que rapportent ces auteurs, semblent indiquer, disent-ils, que le pénis de l'Éléphant d'Afrique est un peu moins volumineux que celui de l'Éléphant indien de même âge.

Longueur du pénis, de l'origine du tendon des muscles releveurs à l'extrémité du gland......	$51^{cm},00$
Diamètre transversal du pénis au milieu de la longueur..................................	$9^{cm},5$
Diamètre vertical du pénis au milieu de la longueur.	$7^{cm},5$
Longueur du gland..........................	$16^{cm},00$
— de l'orifice terminal du canal de l'urètre.	$2^{cm},9$
Diamètre — — — —	$1^{cm},2$
Épaisseur de la cloison séparant les corps caverneux..................................	$0^{cm},45$
Diamètre transversal de chacun des corps caverneux au milieu de leur longueur............	$3^{cm},5$
Diamètre du corps spongieux de l'urètre au milieu de la longueur........................	$1^{cm},8$

Le sujet étudié par PLATEAU et LIÉNARD était cependant adulte, disent-ils. Ils relèvent les différences suivantes, probablement dues à l'âge, en partie au moins, entre leurs résultats et ceux de VON MOJSISOVICS. Au lieu d'avoir la figure d'un Y, l'orifice du canal de l'urètre « est une simple fente elliptique verticale, sans traces de branches latérales » ; d'autre part, continuent-ils, « le gland, fortement pigmenté, est d'un gris foncé, presque noir, et non d'un brun foncé comme chez l'individu observé par VON MOJSISOVICS ». Nous avons dit ci-dessus (Voy. p. 269) à quel point sont variables les taches pigmentées de cet organe ; la putréfaction altère en outre rapidement sa couleur.

B. — GÉNÉRALITÉS ET COMPARAISONS.

Les anciens anatomistes se firent de la structure du pénis, comme de celle des autres parties du corps, les idées les plus variées ; les comparaisons portant sur les animaux ne pouvaient, dans les conditions trop rares d'ailleurs où ils s'y livraient, que les inciter à des généralisations de faits dont la base même était souvent erronée. On considéra fréquemment le pénis comme de nature fondamentalement osseuse. Cependant, DU LAURENS (1), après avoir examiné la

(1) LAURENTIUS, *Anatomia*, 1600, p. 342.

double fonction du pénis humain, s'exprime ainsi quant à la structure de cet organe : « Cur osseus non fuit penis : os ad id obeundum ineptissimum erat, durius enim est nec unquam cedit. » Pour d'autres anatomistes, WHARTON par exemple, ce même organe était fait d'une chair spéciale, essentiellement glanduleuse (*caro glandulosa*). RIOLAN (1) entrevit moins inexactement la réalité. Pour cet anatomiste, le pénis humain n'est formé ni de chair ni de cartilage; la substance intérieure des *trois ligaments nerveux* (corps caverneux et spongieux) qui le constituent « est spongieuse et terrestre, parsemée d'un grand nombre de veinules, artérioles et petits nerfs entrelacés en façon de rets, afin que le sang artériel et plein d'esprits, qui se ramasse en cet endroit, en même temps qu'il s'échauffe dans les ardeurs de Vénus, puisse étendre et bander ces parties ». R. DE GRAAF (2), injectant de l'eau dans les espaces des corps caverneux, réussit à faire acquérir au pénis les dimensions de l'organe en érection; outre les artères et le sang, cet anatomiste ne voyait, dans le corps caverneux, que des fibres.

SABATIER (3) considérait le tissu érectile des corps caverneux « comme se présentant sous un aspect qui diffère peu de celui de la substance celluleuse que l'on trouve dans les os » et contenant normalement du sang « dont la quantité, devenue plus considérable qu'à l'ordinaire, le gonfle, le durcit et produit l'érection ».

Ni BICHAT ni ses successeurs immédiats n'apportèrent de données vraiment nouvelles à la connaissance de la composition du tissu érectile.

Pour BICHAT (4), « le parenchyme solide » du corps caverneux est « formé d'un amas de lames, de filaments, d'une ténuité très grande, continus à l'écorce fibreuse et... entrelacés »; il considérait le tissu spongieux de l'urètre comme se continuant avec celui du gland. BOYER (5) est du même avis ; « le tissu spongieux du corps caverneux est formé, écrit-il, de lames

(1) *Œuvres anatomiques*, Paris, 1629 : Anthropographia, liv. II, p. 385.

(2) *Opera omnia* : De virorum organis, 1705, p. 51.

(3) *Anatomie*, 1777, t. III, p. 55.

(4) *Traité d'anatomie descriptive*, t. V, par Ph.-J. Roux, an XII (1803), p. 214 et 225.

(5) *Traité complet d'anatomie* (3e édit.), t. IV, 1809, p. 536 et 529.

et de filaments extrêmement nombreux, qui se détachent de la membrane fibreuse et s'entre-croisent en tous sens... Le tissu spongieux du gland est plus ferme que celui de l'urètre et pénétré de beaucoup moins de sang; mais, du reste, il a la même organisation et paraît même n'en être que la continuation et l'épanouissement ».

C'est sur la verge de l'Éléphant que G. Cuvier (1) put le premier constater que les cellules (espaces interorganiques) n'existent pas dans le tissu érectile. « Le sang, écrit Cuvier, ne s'épanche point pendant l'érection dans de véritables cellules, formant, comme on le dit, des cavités intermédiaires entre les veines et les artères. C'est, ajoute-t-il, un fait dont nous nous sommes bien convaincus par la dissection de la verge de l'*Éléphant*. Le corps caverneux de cette énorme verge est rempli, en très grande partie, de rameaux veineux qui ont entre eux de si larges et de si fréquentes anastomoses, dont les parois se confondent et s'ouvrent si souvent, pour ces nombreuses communications, qu'il en résulte, dans quelques endroits, une apparence celluleuse. »

Duvernoy (2) est revenu en ces termes sur la description ainsi faite par Cuvier : « Le tissu érectile du corps caverneux... se compose essentiellement d'un réseau très compliqué de vaisseaux sanguins veineux entrelacés de cordons et de filets nerveux, de filets et de lames tendineuses fixés aux parois de même nature qui composent le fourreau du corps caverneux. Quelques-unes de ces lames seraient même en partie musculeuses dans les grands animaux... Cependant, ajoute-t-il, plusieurs ouvrages élémentaires d'anatomie humaine restèrent encore à cet égard, vingt ans après notre publication, dans l'ancienne manière de voir, qui n'est vraie que pour le tissu érectile qui entoure l'os de la verge dans le *Chien* et celui des autres Mammifères qui en sont pourvus. » Les anthropotomistes du début du XIX[e] siècle dédaignaient donc, tout comme ceux du XX[e], les données de l'anatomie comparée, lorsque celles-ci gênaient leurs idées préconçues ou contredisaient leurs dires habituels.

(1) *Anatomie comparée*, an VII-XII (1800-1805), et 2[e] édit. 1846, t. VIII, p. 204.
(2) *Ibid.*, 2[e] éd., t. VIII, p. 237-238.

Moreschi (1) crut, d'après des préparations par injection, que le tissu vasculaire du gland et du corps spongieux était formé d'un réseau veineux.

J. Müller (2) crut trouver la caractéristique du tissu érectile dans le mode de distribution des artères du corps caverneux, qu'il divisait en *artérioles nutritives* et *artérioles hélicines* : les premières seraient de véritables *vasa vasorum*, qui, après s'être anastomosés plusieurs fois, se résoudraient en capillaires ; les secondes ne seraient longues que d'une ligne et larges d'un demi-millimètre ; contournées en tire-bouchon, celles-ci se renfleraient pour s'ouvrir directement dans les espaces caverneux, et au début de l'érection, leurs extrémités dilatées verseraient le sang dans les espaces caverneux.

Krause, Kobelt, Hyrtl, Gerlach, etc., etc., partagèrent cette opinion de J. Muller, tandis que M. J. Weber, Arnold, Segond, Kohlrausch, Rouget, nièrent l'existence des artères hélicines. Henle et Kölliker défendirent tour à tour l'une et l'autre thèse.

A l'état de repos, les artères, flexueuses et contournées, sont d'apparence *hélicine*, mais cette disposition disparaît lors de l'érection. Il est d'une distinction trop subtile de diviser les vaisseaux d'un organe en un réseau *fonctionnel* (ici *érectile*) et un réseau *nourricier*. Une telle division ne serait d'ailleurs même pas matériellement possible pour la plupart des Mammifères, où il n'existe manifestement qu'un seul réseau, à la fois nourricier et érectile.

Dans une lettre adressée à Kölliker, le marquis Alphonse Corti (3) décrit, entre autres choses, les fibres musculaires lisses de la verge d'un Éléphant de très grande taille. « Le corps spongieux de l'urètre, écrit-il (p. 89), contient des fibres musculaires lisses, très faciles à isoler. Quant aux corps caverneux, leurs trabécules sont absolument dépourvues de fibres musculaires lisses. » C'est en recourant à la méthode de Reichert et

(1) *Comment. de urethræ glandisque structura*, Milan, 1817.

(2) Entdeckung der bei der Erektion des Männlichen Gliedes (*Müller's Archiv*, 1835, p. 202-213, pl. III).

(3) Histologische Untersuchungen angestellt an einem Elephanten. Aus einem Schreiben der Marquis A. Corti in Turin an Prof. A. Kölliker (*Zeitschrift für wiss. Zoologie*. Bd. V, 1854, s. 87-93, Taf. V).

à une longue macération que CORTI est arrivé à nier l'existence de muscles lisses dans la trame de ces corps caverneux.

KÖLLIKER, qui ne pouvait cependant méconnaître les résultats obtenus par CORTI, est loin de les confirmer. Il écrit en effet (1) : « Les muscles lisses des corps caverneux sont très développés dans le pénis du Cheval et de l'Éléphant... » Nos propres observations concordent donc avec celles de KÖLLIKER.

LANGER (2) injecta par piqûre, dans le tissu caverneux des organes génitaux, un mélange de cire et de colophane. Par destruction des tissus à l'aide d'une solution d'acide chlorhydrique, il obtenait ensuite le moulage interne des voies sanguines du tissu érectile. Voici les résultats auxquels il parvenait ainsi. Les vaisseaux *internes* ont un diamètre d'une ligne ; les vaisseaux *externes*, visibles seulement à la loupe, forment un *réseau cortical*. C'est de ce réseau *capillaire cortical*, visible à la loupe, que partiraient des anastomoses aboutissant aux aréoles du tissu érectile du corps caverneux, aréoles considérées comme des veines.

Outre les artères qui se résolvent en un réseau communiquant ultérieurement avec les aréoles érectiles, il y aurait ici, selon LANGER, des artérioles ayant un diamètre de 66 μ et dont l'extrémité terminale s'ouvrirait *directement* dans les aréoles érectiles. Le sang des artérioles serait versé dans ces aréoles sans avoir passé par un réseau vasculaire analogue à un système capillaire.

Procédant ainsi, LANGER ne pouvait voir les véritables capillaires de la trame érectile des corps caverneux, ses préparations par corrosion ne lui permettant pas d'étudier la structure des parois des capillaires ou des aréoles vasculaires.

Quant au *corps spongieux* de l'urètre, ce même auteur y distingue deux parties : 1° le réseau *externe*, constituant le véritable tissu érectile ; 2° le réseau *interne*, entourant uniformément l'urètre, tandis que le premier formerait un croissant dont les cornes s'effilent au-dessus de ce dernier canal. Pour LANGER, le

(1) *Éléments d'histologie humaine* (Trad. française, Paris, 1856, p. 569). La même assertion est maintenue dans la seconde édition française (Paris, 1868), p. 698.

(2) Ueber das Gefässystem der männlichen Schwellorgane (*Sitzungsberichte der K. Akademie der Wissenschaften*, 1863, Bd. XLVI, p. 120).

complexus veineux des veines efférentes du corps spongieux représente un réseau admirable.

En ce qui concerne le gland, cet anatomiste remarque avec raison que les artères « dorsales » du pénis se divisent d'une façon dichotomique et que les ramuscules ainsi formés traversent les mailles du réseau spongieux pour s'épanouir en un réseau capillaire à la surface du gland : *le sang circule ainsi dans le gland en traversant partout le réseau capillaire.*

Enfin Langer (1) considère le gland comme un manteau étendu par-dessus les corps caverneux, se fusionnant autour du méat avec le corps spongieux, mais constituant une formation indépendante de ceux-ci, ses aréoles ne se continuant pas directement avec celles du corps spongieux. Ces deux formations, gland et corps spongieux, n'auraient ainsi de commun que les veines efférentes, et les capillaires de l'urètre se continueraient avec ceux de la surface du gland.

Les recherches de Langer font date et ses résultats relatifs au gland et à la muqueuse urétrale restent tout à fait remarquables. Le procédé qu'il a employé, quant aux corps caverneux, ne lui a cependant permis ni d'étudier leur trame ni surtout de voir le réseau capillaire de celle-ci, et il s'est étrangement abusé en décrivant et figurant comme réseau *capillaire* un système dont les éléments sont visibles à la loupe.

Avec Ch. Robin, les connaissances se précisèrent. Il remarqua (2) que le tissu érectile ne renferme aucun élément spécial, bien que « les parties simples dont il est composé offrent là une texture ou arrangement réciproque qu'on ne retrouve nulle part ailleurs dans l'économie ». Ce tissu lui parut composé « : 1° par un réseau d'énormes capillaires dilatés de manière à remplir le rôle de réservoirs sanguins, mais n'offrant pas la structure des sinus proprement dits; 2° à ce réseau arrivent... des artérioles à tunique musculaire très épaisse...; 3° de ce réseau partent des veinules...; 4° les mailles limitées par le réseau des capillaires sont comblées par des faisceaux ou trabécules... formés de fibres lamineuses et de fibres élas-

(1) *Loc. cit.*, p. 162.

(2) Observations sur la constitution du tissu érectile (*Mémoires de la Soc. de biologie*, 1864, p. 77-94).

tiques... avec un petit nombre de fibres-cellules, de fins capillaires et de tubes nerveux, dans un certain nombre de ces faisceaux... ». Le réseau capillaire qui compose essentiellement le tissu érectile est formé de vaisseaux plus larges que les artérioles qu'ils continuent et, par places, plus aussi que les veinules qui partent de ce réseau. Malgré cette largeur, ces capillaires sont composés d'une seule tunique, épaisse de 2 à 3 millièmes de millimètre : *c'est la tunique de Bichat*. « Ils n'ont pas à leur face externe, comme les sinus des os, etc., une tunique à fibres longitudinales, tandis que les veines, parfois plus petites, qui en viennent et percent l'enveloppe fibreuse des organes érectiles ont des parois à structure telle que celle des veines générales de ce volume. » Les trabécules sont formées de fibres conjonctives et élastiques. Les conduits intertrabéculaires du tissu érectile « sont plus fins vers la surface, où ils n'ont qu'un dixième de millimètre ou environ, que vers la profondeur, où ils atteignent 1 millimètre à 1^{mm},5; — d'où la différence de diamètre de ce qu'on a nommé les aréoles —. Celles-ci sont plus fines dans le tissu érectile du gland et de l'urètre que dans celui du corps caverneux de la verge, plus fines dans ceux du clitoris que dans celui du bulbe du vagin ».

Ainsi, pour Robin, « le tissu érectile est un réseau de capillaires qui, en partant des artérioles pour les suivre jusqu'au point où ils sont le plus minces et réduits à une seule paroi, offrent une dilatation régulière, au lieu de devenir de plus en plus étroits comme dans les autres tissus, dilatation qui les amène à remplir le rôle physique de réservoir au lieu du rôle physique de tubes endosmo-exosmotiques et vecteurs qu'ils remplissent généralement. Du reste, ajoute-t-il, lors de l'apparition des organes érectiles chez le fœtus, ils n'offrent qu'un réseau de capillaires proprement dits, qui naissent et se développent comme ceux des autres tissus... ». Ch. Robin, le premier, a vu juste quand il a annoncé que tout tissu érectile commence par posséder un système sanguin sous forme de réseau capillaire. Mais il n'a pas suivi, sur les animaux, l'évolution variable de ce réseau capillaire, et, sur l'Homme adulte en particulier, il n'a pas vu davantage que ses prédécesseurs le réseau capillaire de la trame. En outre, il a pris

pour des capillaires dilatés des aréoles vasculaires dont la paroi est munie d'une intima conjonctivo-élastique.

Legros (1) a trouvé, dans l'Anatomie comparée, certaines des données qui manquèrent à Robin. Il a ainsi reconnu, sur l'Homme et le Cheval, la richesse de la trame érectile en tissu musculaire lisse et a vu qu'elle l'est beaucoup moins chez le Chien. Il admet, avec Ch. Robin, que les aréoles sont « des capillaires dilatés ». « Quel que soit l'organe érectile que l'on examine, écrit Legros en traitant du développement, on trouve toujours dans la période embryonnaire un réseau de capillaires anastomosés formant des mailles polygonales ou curvilignes... Pendant la période embryonnaire, les capillaires, qui formeront plus tard les grandes aréoles des corps caverneux, sont plus étroits au début que ceux du corps spongieux de l'urètre, qui cependant n'atteindront pas un pareil degré de dilatation... » « Chez les Mammifères mâles, ajoute par ailleurs Legros, les capillaires modifiés qui constituent les aréoles marquent le dernier terme de développement ; ils sont si volumineux, si courts et si fréquemment anastomosés que les cloisons qui les séparent sont souvent réduites à des filaments qui ne portent même plus le nom de cloisons, et qu'on a nommées trabécules... Dans les corps caverneux de l'Homme, elles sont plus petites à la périphérie qu'au centre ; leur calibre diminue encore dans le gland et le tissu spongieux de l'urètre. Chez le Chien au contraire, elles sont plus volumineuses au gland et au bulbe que dans les corps caverneux... » Tandis que chez l'Homme les aréoles sont d'autant plus grandes que l'on se rapproche du centre, il en est tout différemment, écrit encore Legros, dans le corps caverneux du Cheval, où « les aréoles sont d'autant plus grandes qu'on se rapproche de la surface, où elles peuvent atteindre 8 millimètres de diamètre, tandis qu'au centre elles ont 1 ou 2 millimètres... Les vacuoles du Chat, assez volumineuses dans les corps caverneux, sont petites au gland, surtout à la superficie ; elles communiquent assez largement avec les capillaires des grosses papilles de cet organe... Chez le Lapin, les aréoles sont

(1) *Des tissus érectiles* [Thèse de Paris (médecine), 1866], et Mémoire sur l'anatomie et la physiologie du tissu érectile dans les organes génitaux... (*Journal de l'anatomie*, 1868, p. 1-27 ; pl. I-V).

peu développées ($0^{mm},04$ à $0^{mm},07$) ; elles diminuent encore chez le Cobaye et le Rat ; elles sont petites, relativement au volume de l'animal, chez le Bœuf, le Cochon et le Chameau. En somme, le diamètre des cavités aréolaires n'est pas en rapport avec la taille de l'animal ou même la grosseur de l'organe, mais bien plutôt avec la turgescence plus ou moins grande que peut acquérir le pénis : la différence de volume entre l'état de flaccidité et l'état d'érection, à peine marquée chez le Bœuf, le Cochon d'Inde, etc., est considérable chez le Cheval et chez l'Homme... Les aréoles, que nous regardons, continue LEGROS, comme des capillaires dilatés, ont une paroi propre, transparente, amorphe, adhérant fortement par sa surface externe avec les tissus voisins ; ce qui, pour le dire en passant, a lieu pour la plupart des capillaires ordinaires... ».

En injectant une solution de nitrate d'argent dans le tissu érectile, LEGROS a mis en évidence, à la surface interne de cette paroi, qui est la tunique de Bichat, un épithélium pavimenteux (endothélium) à cellules « fort minces, à bords irréguliers, sans stratification, constituant une surface non interrompue ». Comparant l'appareil érectile spécial de certains Gallinacés (crète...) au tissu érectile des organes génitaux des Mammifères, LEGROS a relevé notamment les différences suivantes : « Dans l'appareil érectile de quelques Gallinacés, les Coqs, les Dindons, on chercherait en vain l'aspect aréolaire des corps caverneux : le tissu érectile dans la crête, par exemple, au lieu de former le centre de l'organe, comme dans la verge, est situé à la superficie ; il fait partie du derme ; c'est lui qui forme ces grosses saillies papillaires sur la crète et une grande partie de la tête du Coq ; c'est lui qui, recouvert d'une couche épidermique transparente, donne à ces parties une couleur d'un si beau rouge. Si l'on porte sous le microscope une de ces saillies papillaires, on voit un réseau de capillaires de diamètre inégal, mais toujours supérieur à celui des capillaires des autres régions et à celui des artérioles qui leur donnent naissance ($0^{mm},01$ à $0^{mm},02$) ; l'épaisseur de cette couche vasculaire varie avec les points observés ; elle est généralement de $0^{mm},3$. »

Les conclusions générales, plus ou moins justifiées, auxquelles est arrivé LEGROS au point de vue comparatif tiennent enfin

dans le passage suivant : « Les corps caverneux de l'Homme, par exemple, avant d'offrir ces vacuoles et cet aspect spongieux, ont passé successivement par des phases embryonnaires qui rappellent des organes moins parfaits; à un certain moment de développement, il y a peu de différence entre le tissu de la verge des grands Mammifères et celui de la caroncule des Dindons : plus tard, l'organe mâle se rapproche de la texture des organes érectiles des femelles, puis il atteint le degré de perfection qu'il doit conserver. »

Legros s'est donc, le premier, engagé dans la voie de l'histologie et de la physiologie comparées du tissu érectile; mais il n'a pas su se dégager des idées de son maître, Ch. Robin, d'après qui les aréoles seraient toujours à l'état de capillaires, malgré l'extension de leurs parois. Il a cru, comme Ch. Robin, que le tissu érectile est construit partout sur le même type. Chez certains animaux, ce sont des parties restreintes de ce réseau qui se dilatent en conservant plus ou moins la structurs de vaisseaux capillaires; chez l'Homme, les portions dilatées sont pourvues d'une paroi conjonctivo-élastique, épaisse et résistante, sous-jacente au revêtement endothélial. Ces portions dilatées sont des réservoirs où s'accumule le sang du véritable réseau capillaire sillonnant la trame conjonctivo-élastique des corps caverneux. Dans ces corps caverneux, il existe, en effet, un réseau capillaire intermédiaire aux artères et aux aréoles, ces dernières étant des dilatations veineuses. A cet égard, les corps caverneux ressemblent au corps spongieux de l'urètre et au manchon érectile du gland.

Nous avons dit que Langer avait déjà aperçu le réseau capillaire du corps spongieux et du gland. M. v. Frey en démontra l'existence sur le Chien (1). Injectant avec beaucoup de ménagements le tissu érectile du gland de cet animal, il vit les artères aboutir à la surface du pénis et se résoudre, vers la pointe de celui-ci, en bouquets vasculaires se ramifiant dans les papilles du derme. De ces capillaires, partent les veines qui aboutissent aux aréoles du tissu érectile. D'autres artères, moins nombreuses, se rendent aux corps caverneux et s'y

(1) Ueber die Einschaltung der Schwellkörper in das Gefässystem (*Archiv. f. Anat. u. Physiol.*, Anat. Abth., 1880, p. 1).

divisent en capillaires et en veines aboutissant aux aréoles. Pas plus que nous, M. v. FREY n'a vu les artères s'ouvrir directement dans les aréoles vasculaires. Alors qu'il était admis, pour le Chien, que les artères débouchaient par leurs extrémités dans les aréoles du renflement bulbaire (renflement entourant la base ou racine du gland), M. v. FREY a montré, par ses injections, que la masse injectée passe d'abord dans les capillaires du derme recouvrant l'extrémité distale ou renflement antérieur du gland du Chien ; les veines qui en partent se rendent les unes dans le renflement proximal ou postérieur du gland, les autres dans le prépuce. Il est fort difficile, sinon impossible, d'injecter le renflement bulbaire ou proximal du gland lorsqu'une ligature est posée entre celui-ci et le renflement distal.

Plus récemment, A. FORSTER (1), tout en prêtant à Ed. RETTERER des opinions controuvées, confirme ses résultats : le gland humain (*corpora cavernosa glandis*) n'est relié au corps spongieux que par des veines volumineuses, efférentes, formant un plexus continué avec la veine dorsale du pénis.

Étudiant d'autres espèces, MÄDER, puis SCHMALTZ (2), sont arrivés à des résultats identiques quant à la constitution du tissu érectile du gland. En ce qui concerne les aréoles vasculaires du *corps caverneux*, il n'est pas démontré, pour SCHMALTZ, qu'elles représentent un plexus veineux, car, dit-il, le sang peut y être versé *directement* par les extrémités des artères (hélicines).

Le réseau capillaire propre à la trame des corps caverneux et que nous venons de décrire dans le présent travail avait donc, jusqu'à présent, échappé aux recherches des anatomistes.

Les données qu'apporte cette étude de l'Éléphant à la connaissance générale de l'organisation de l'appareil génital mâle des Mammifères nous paraissent avoir un intérêt particulier : les faits sont observables ici avec une netteté que ne vient pas

(1) Beiträge zur Anatomie des äusseren männlichen Geschlechtsorgane des Menschen (*Zeitschrift f. Morphologie*, Bd. VI, 1903, p. 435).
(2) *Handbuch der vergleichmikr. Anatomie* d'ELLENBERGER, Bd. II, 1911, p. 442.

rendre suspecte le risque de ces artefacts qu'ont parfois entraînés des dissections plus fines. Et il n'est pas superflu de souligner l'utilité des renseignements ainsi recueillis, les notions les plus erronées continuant à être trop souvent professées quant à la structure de l'organe mâle. En outre des exemples que nous en citions ci-dessus, quant à l'Éléphant, d'autres exemples, particuliers ou même présentés comme généraux, ne sont que trop faciles à relever. Nous nous bornerons à en citer deux.

En ce qui concerne l'Homme, outrant la manière ancienne de Jarjavay, C. Toldt (1) décolle et sépare, à l'aide de la pince et du scalpel, l'écorce du gland d'avec les corps caverneux, et crée ainsi une coiffe érectile qui n'est plus en relation qu'avec l'extrémité distale du corps spongieux. La figure qu'il donne de cette disposition ne représente qu'un *artefact*.

Dans un ouvrage à portée générale, se présentant comme une synthèse de faits particulièrement propres à faire comprendre la morphologie des Vertébrés et, par suite, celle de l'Homme, Vialleton écrit (2) : « Le gland est un renflement du tissu spongieux constitué principalement par la portion sus-urétrale ou mieux ventrale du tissu érectile, qui coiffe l'extrémité terminale des corps caverneux... »

Comme nous l'avons écrit ci-dessus, et comme le pénis de l'Éléphant en fournit une nouvelle preuve, le gland ne saurait être considéré comme un renflement distal du corps spongieux : c'est un segment terminal à la constitution duquel toutes les parties de la verge sont intéressées.

A défaut de matériel, nous n'avons pu sur l'Éléphant, comme nous l'avons fait pour d'autres Mammifères, compléter par l'embryologie les résultats que fournit l'étude de l'adulte. Ce complément, foncièrement intéressant, l'eût été d'autant plus qu'il arrive aux notions embryologiques les mieux acquises, les plus claires, d'être mises en doute ou obscurcies, — plus encore peut-être que celles de l'anatomie proprement dite, — par des erreurs, voire par des assertions toutes gratuites. C'est

(1) *Anatomischer Atlas*, 4. Lief. E. Die Eingeweidelehre, Berlin-Wien, 1907, p. 507, fig. 864. Une adaptation française de cet ouvrage, publiée en 1914, renferme la même erreur.

(2) *Eléments de morphologie des Vertébrés*, 1911, p. 559.

ainsi que M. TROUESSART, voulant établir que le pénis des Ruminants ne saurait être considéré comme organe externe et cherchant à baser sur l'embryologie cette manière de voir inattendue, avance que le pénis et l'ensemble des organes génitaux *dérivent du mésoderme*, « *de même*, écrit-il, *que le cœur, les vaisseaux, les organes urinaires*, etc... ; l'*épiderme du prépuce*, ajoute-t-il même, *dérive seul de lectoderme* (1) ». Ce sont là des erreurs élémentaires : chez tous les Mammifères (2), — et l'Éléphant ne doit pas faire exception, — le pénis apparaît sous forme d'une tigelle cutanée, dont les bords se recourbent et se rejoignent en dessous pour circonscrire un canal, l'urètre.

Trancher une question en négligeant d'acquérir les données fondamentales la concernant ; nier, sans pouvoir se baser sur aucune observation personnelle et en se livrant à une argumentation toute verbale, les faits constatés par des chercheurs consciencieux, leur substituer et leur opposer des assertions quelconques, est une méthode que nous ne saurions nous attarder à discuter : elle sape par la base les sciences biologiques et ne tend à rien moins qu'à nous ramener aux pires périodes qu'ait connues l'histoire de la science.

(1) *C. R. des séances de la Soc. de biologie*, 1917, n° 17, p. 808.
(2) Voir ÉD. RETTERER, *Journal d'urologie*, 1915, t. VI, p. 157.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE VOLUME

PLANCHES HORS TEXTE

CONTENUES DANS CE VOLUME

964-16. — CORBEIL. Imprimerie CRÉTÉ.



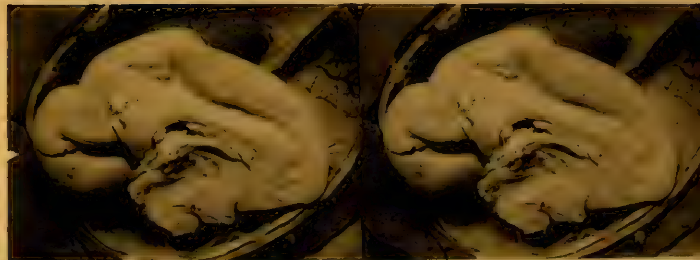
I



III



II

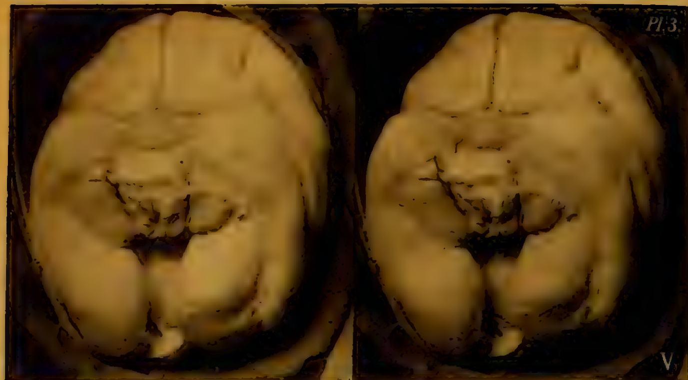


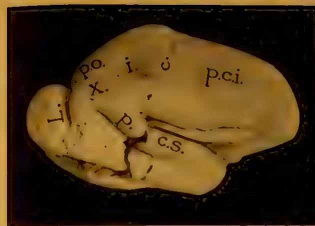
IV

...ntract, photogr.

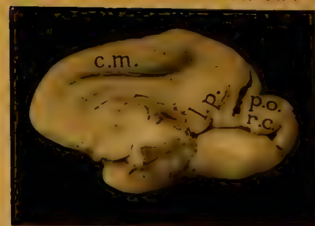
Développement du cerveau chez les singes.

Imp. Catala frères, Paris





VII



VIII





IX

Développement du cerveau chez les singes.

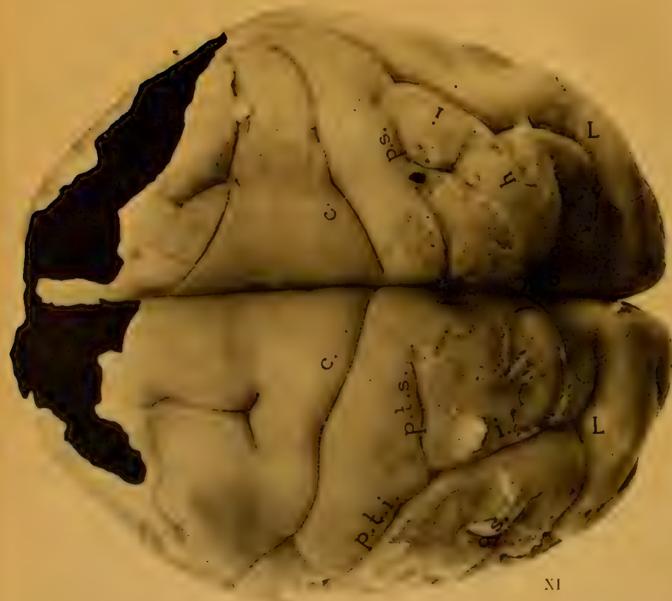
Cintract, photogr. — Imp. Catala frères, Paris.



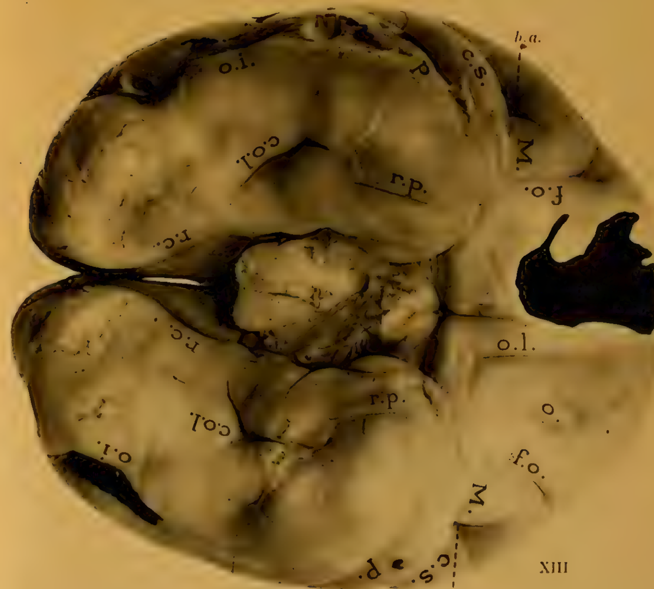
X



XII



XI



XIII

Contract. photogr.

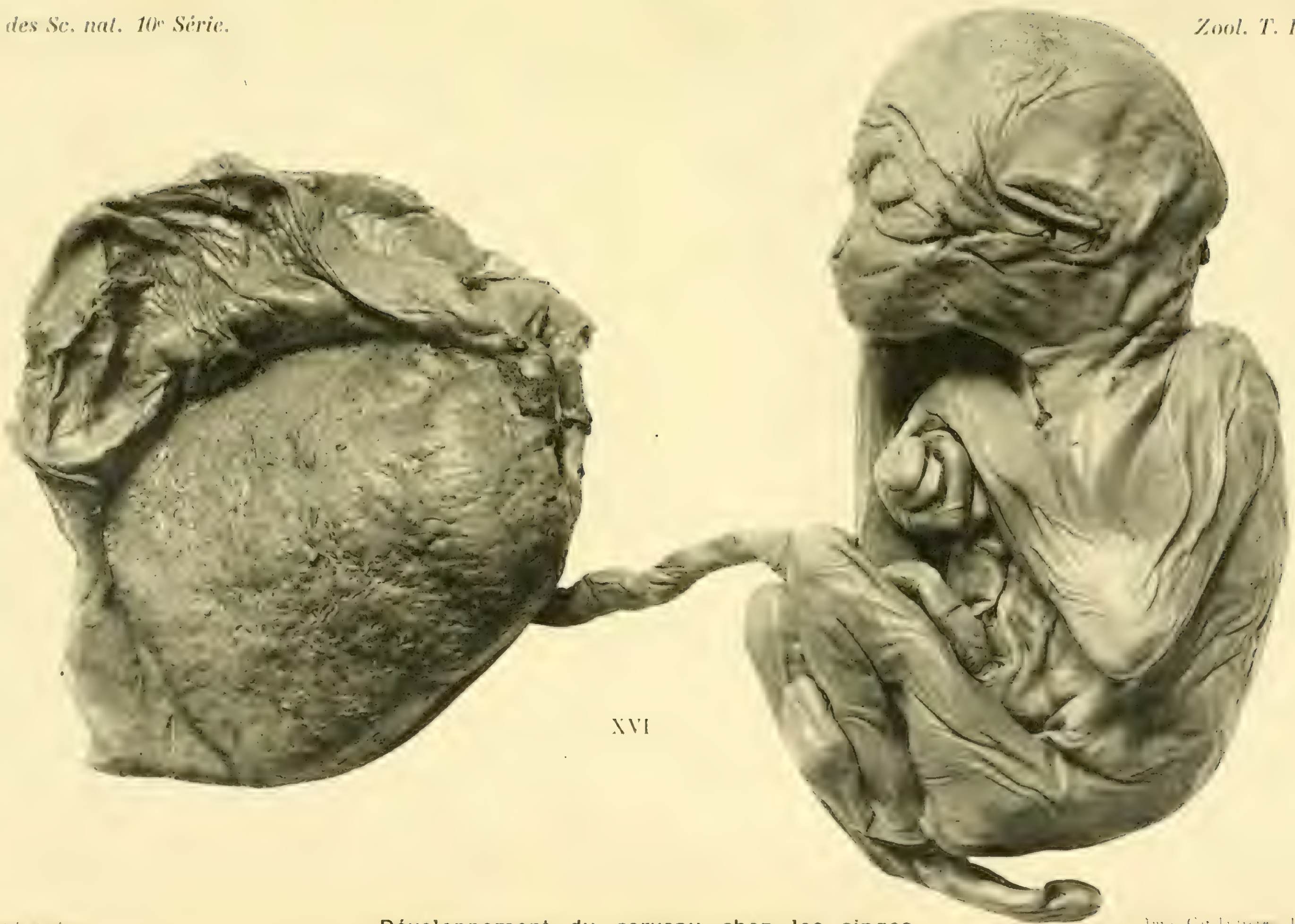
Développement du cerveau chez les singes.

Imp. Catala frères, Paris.

XIV

XV

Cintract, photogr. Développement du cerveau chez les singes. Imp. Catala frères.



Développement du cerveau chez les singes.

Imp. Catala frères, Paris


MBL WHOI Library - Serials
5 WHSE 02533